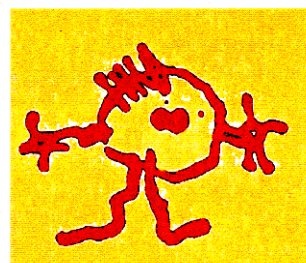


**Nuevas Tecnologías en la Didáctica de la  
Expresión Plástica:**

**El CD-ROM como alternativa  
multimedia a los métodos  
tradicionales de educación  
artística**



**Departamento de Didáctica de la  
Expresión Plástica**

**Facultad de Bellas Artes U.C.M**

**1997**

**Nuevas Tecnologías en la Didáctica de la Expresión Plástica:**

**El CD-ROM como alternativa multimedia a los métodos tradicionales de educación artística**



BIBLIOTECA U.C.M.



5308288273



Rº T 210

**Tesis doctoral presentada por: María Acaso López- Bosch**

**Tesis doctoral dirigida por: Dr. Manuel Hernández Belver**

# **Agradecimientos**

Dedico esta tesis de manera especial a **José Luís Robles Cid** sin cuya amplitud de miras y sin cuya enorme paciencia esta investigación nunca hubiese sido llevada a cabo.

También quiero agradecer a la colaboración de las siguientes personas:

## *Grupo Innova Multimedia*

Angel de Andrés  
Miguel Angel Castejón  
Pilar Fernández  
Oscar García  
Vicente Ortiz  
Elena Robles  
Enrique Robles

## *Escuela de Arte nº 1 de Madrid*

Carmen García  
Teresa Martín  
Isabel Merodio  
Ana Santos

## *Escuela de Artes nº 10 de Madrid*

Marina Arespacochaga  
Luís Requejo  
Ignacio Vázquez  
Eugenio Vega

## *Facultad de Estadística de la UCM*

Ángel Cabanas  
Mónica Cabrera

## *Familiares y amigos*

Luisa Diez Bulnes  
Joaquín Martín  
Belén Olaguibel  
Irene Olaguibel

**“El arte de programar una máquina es una extensión del arte de enseñar.”**

Jerome S. Bruner  
*The Process of Education* ,1966



# INDICE

## Bloque teórico

### Capítulo 1 Formulación de objetivos

1.1 Situación del tema.....	1
2.2 Formulación de objetivos.....	3

### Capítulo 2 Nuevas Tecnologías y Educación Artística: ámbitos generales de la cuestión

2.1	
Introducción.....	5
2.2 Definición de conceptos clave.....	7
2.3 Breve evolución histórica de la enseñanza programada.....	19
2.4 Nuevas Tecnologías y Educación artística: experiencias más significativas en EE.UU.....	21
2.5 Nuevas Tecnologías y Educación artística: experiencias más significativas en los países de la UE.....	75
2.6 Nuevas Tecnologías y Educación artística: experiencias más significativas en España.....	85
2.7 Conclusiones generales al capítulo dos.....	121

### Capítulo 3 Nuevas Tecnologías y Educación Artística: ámbitos concretos de la cuestión

3.1 Ámbito innovador.....	123
3.2 Ámbito educativo.....	127
3.3 Ámbito del <i>software</i> como material de apoyo a la intervención didáctica.....	139
3.4 Conclusiones y propuesta de actuación.....	200

# Bloque experimental

## Capítulo 4 Propuesta: características

4.1 La teoría de la elaboración de Reigeluth como modelo de enseñanza.....	205
4.2 Tendencia elegida dentro del terreno de la educación artística: la Educación Artística como Disciplina.....	221
4.3 Objetivos y contenidos.....	235
4.4 Metodología y medios didácticos.....	259

## Capítulo 5 Experimento

5.1 Hipótesis.....	301
5.2 Sujetos.....	303
5.3 Diseño de la prueba.....	305
5.4 Materiales.....	307
5.5 Procedimiento.....	311
5.6 Análisis de los resultados.....	313
5.7 Evaluación del análisis de los resultados.....	337

## Capítulo 6 Conclusiones

6.1 Conclusiones específicas.....	343
6.2 Conclusiones generales.....	351

## Capítulo 7 Bibliografía .....353

## Anexos.....389

## Capítulo 1:

# Formulación de objetivos



## 1.1 Situación del tema

La realización del presente estudio responde a la necesidad de documentar adecuadamente la influencia de las nuevas tecnologías, y en concreto del *software*, en el campo de la educación artística y evaluar los factores metodológicos que hacen progresar al alumno/a en el aprendizaje de contenidos de tipo conceptual.

Hemos venido viendo cómo especialmente en los países del ámbito de la Unión Europea, y entre ellos España, las tecnologías de la educación han entrado a formar parte del entorno del aprendizaje formal en todas las materias del curriculum entre las que se encuentra la Educación Plástica y Visual.

Pero resulta evidente comprobar cómo, sobre la incorporación de dichos materiales, no existen suficientes estudios acerca de la literatura escrita sobre el tema, ni análisis sobre las herramientas concretas a disposición del docente ni estudios experimentales realizados sobre una base científica estable que documenten empíricamente la validez de dichos materiales ni sus ventajas o inconvenientes frente a los materiales tradicionales.

Si al poco material existente añadimos la circunstancia de que en la educación artística no se recurre de manera habitual al análisis experimental, nos encontramos con un área temática poco investigada y, en las escasas experiencias al respecto, investigada por métodos alejados de la comprobación empírica.

En resumidas cuentas nos encontramos con una realidad, la incorporación de las nuevas tecnologías a la práctica curricular dentro del área plástica y visual, pero sin estudios que enriquezcan ni impulsen de manera determinante dicha incorporación.



## **1.2 Formulación de objetivos**

### **Objetivos operativos**

En consecuencia con lo anterior, se han establecido tres objetivos concretos:

- 1.** Resulta necesaria la revisión de la literatura existente sobre las relaciones entre las Nuevas Tecnologías y la Educación Artística a nivel nacional e internacional así como de los materiales concretos de los que dispone el docente para su incorporación en el aula.
- 2.** Resulta necesaria la realización de un programa interactivo multimedia de características pedagógicas válidas.
- 3.** Resulta necesaria la realización de un estudio experimental a partir del cual pueda ser evaluado el material interactivo multimedia, en contraste con los medios utilizados tradicionalmente en estos casos: los libros de texto.

### **Formulación del objetivo general**

El conjunto de estos tres objetivos articulan el objetivo general de esta investigación: evaluar las características de aprendizaje que nos brindan las nuevas tecnologías y poder así contribuir al correcto desarrollo de la educación artística desde una dimensión tecnológica.



## Capítulo 2:

# Nuevas Tecnologías y Educación Artística: ámbitos generales de la cuestión





## 2.1 Introducción

Las nuevas tecnologías constituyen un aspecto fundamental de las sociedades industriales avanzadas.

Desde sus muy diversas formas, engloban un conjunto extraordinariamente amplio de aplicaciones que crece día a día a una velocidad vertiginosa.

Por lo tanto, resulta evidente que lo primero a especificar dentro del marco de esta investigación ha de consistir en determinar de qué tecnologías estamos hablando dentro de ese enorme panorama al que pertenecen desde un cajero automático hasta los dispositivos de realidad virtual de última generación.

Para llevar a cabo dicha delimitación, vamos a utilizar el recurso de ir de lo simple a lo complejo, de tal manera que:

- Desde las nuevas tecnologías en general, evolucionaremos hasta lo que son las nuevas tecnologías para el conocimiento.
- Desde las nuevas tecnologías para el conocimiento evolucionaremos hasta las nuevas tecnologías educativas.
- Desde las nuevas tecnologías educativas, evolucionaremos hasta las tecnologías educativas informáticas.
- Desde las tecnologías informáticas evolucionaremos hasta el concepto de *software* educativo.
- Desde el concepto más general de *software* educativo evolucionaremos hasta *software* educativo de aprendizaje de conceptos.



## 2.2 Definición de conceptos clave

### 2.2.1 Nuevas tecnologías

¿Qué son las nuevas tecnologías? ¿A qué nos referimos exactamente cuando utilizamos dichos términos?

*Tecnología*: “conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto. Conjunto de los conocimientos propios de un oficio mecánico o industrial”<sup>1</sup>.

Así pues, el término *tecnología* siempre lo encontramos asociado a la industria y a la mecánica. Es decir, se encuentra como un producto de reciente aparición y de gran tirada alejado por lo tanto de la obra artesanal única.

El párrafo anterior aclara los significados del concepto *tecnología*, pero el término al que nos referimos siempre viene antecedido del adjetivo *nuevas*. Resulta necesario poner de relieve como este vocablo se está perdiendo poco a poco debido al continuo desarrollo de las tecnologías y a su rapidísima integración en los diferentes ámbitos a los que están dirigidas. Cada vez se habla más de las *tecnologías de la información*, o en nuestro caso, de las *tecnologías educativas*. Pero resulta evidente que el término *nuevas* hace referencia a la cercanía histórica de dichas tecnologías que tienen su arranque en el siglo XIX con el nacimiento de la máquina de vapor. En general, se aplica el término *nuevas tecnologías* al conjunto de máquinas creadas a partir de los años sesenta fabricadas de manera industrial.

Hasta aquí hemos abordado el término de la forma más directa posible, pero ningún término escapa a diferentes concepciones del mismo, y resulta importante subrayar la concepción del término *tecnología* no como sistema físico, puramente material, sino más bien como un sistema de dimensiones plurales, un medio con la capacidad de representar condiciones simuladas a partir de las cuales tengan lugar operaciones reales. Es decir, en el ámbito tecnológico que nos situamos, nos referimos a una concepción de la tecnología en su calidad de herramienta transmisora y no únicamente a sus características físicas.

---

<sup>1</sup> VVAA, (1992): *Diccionario de la Lengua Española de la RAE*. Vigésima primera edición. Madrid: Espasa Calpe

## **2.2.2 Las nuevas tecnologías para el conocimiento**

Las nuevas tecnologías pueden agruparse en tres bloques según la taxonomía realizada por Gianfranco Bettetini (1995) profesor de Teoría y Técnica de las Comunicaciones Sociales en la Universidad de Milán.

Este autor articula este extenso campo en tres bloques basándose en los objetivos a cubrir por cada una de las tecnologías correspondientes:

- Las nuevas tecnologías para la representación
- Las nuevas tecnologías para la comunicación
- Las nuevas tecnologías para el conocimiento

### **Las nuevas tecnologías para la representación**

Dentro de este grupo se encuentran fundamentalmente el conjunto de máquinas destinadas a la representación de la realidad entendiendo como representación:

“..la función esencial de cada lenguaje, de cada manifestación expresiva y, por tanto, de cada equipo técnicamente orientado a este fin, que tienda a una intervención que reproduzca de la mejor manera posible la realidad.”<sup>2</sup>

La representación de la realidad, hasta la aparición de las nuevas tecnologías, se ha llevado a cabo principalmente a través del sentido de la vista por medio de imágenes bidimensionales estáticas. Tras la creación de los dispositivos tecnológicos, se amplió el campo de dicha representación a través de la imagen en movimiento o en tres dimensiones, en muchos casos acompañadas de dispositivos sonoros que permitieron la introducción del sentido del oído. El último avance en cuanto a la representación de la realidad lo constituyen las investigaciones en torno a la realidad virtual que añaden a los dos sentidos anteriores el sentido del tacto.

---

<sup>2</sup> BETTETINI, G. (1995): *Las nuevas tecnologías de la comunicación*, Milán: Paidós. Pág.30

En este apartado, por citar algunos ejemplos, nos encontramos con las herramientas fotográficas, videográficas, electrográficas, infográficas, telemáticas, así como todos los dispositivos de realidad virtual, como los *data gloves* o *data suits* dotados de sensores y visores especiales para representar la realidad involucrando todos los sentidos.

## **Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación**

Este grupo está constituido por las máquinas cuyo principal objetivo es el intercambio de información.

La radio, la televisión, el fax, los teléfonos de todo tipo, los satélites que nos permiten *navegar* a través las autopistas de la información, son las máquinas que nos permiten transmitir las realidades producidas a partir de las tecnologías de la representación o los saberes creados a partir de las tecnologías del conocimiento.

## **Nuevas tecnologías para el conocimiento**

“La tercera categoría de nuestra taxonomía afecta al recurso de los nuevos *media* para comprender algo, para aprender, para almacenar y reclamar informaciones y -en general- conocimientos.”<sup>3</sup>

Dentro de este campo nos encontramos con aquellos dispositivos tecnológicos orientados a la creación, desarrollo y conservación de todo tipo de saberes entre los que podemos destacar los dispositivos orientados hacia la ofimática dentro del entorno empresarial y comercial, los dispositivos orientados hacia la inteligencia artificial dentro de la robótica y por último los dispositivos orientados hacia el aprendizaje dentro del ámbito de la educación.

En esta categoría nos encontramos con dos subgrupos: por un lado las tecnologías que implican una comunicación a distancia (como la red Internet, el teletexto o el videotext) así como a las tecnologías que implican la cercanía entre el usuario y el dispositivo en cuestión. La presente investigación va a centrarse en dispositivos de este segundo tipo.

---

<sup>3</sup> Ibídem, Pág. 36



## 2.2.3 Nuevas tecnologías educativas

Las nuevas tecnologías educativas, englobadas dentro del marco de las nuevas tecnologías para el conocimiento, tienen como objetivo fundamental llevar a cabo el proceso de enseñanza/aprendizaje desde una dimensión tecnológica.

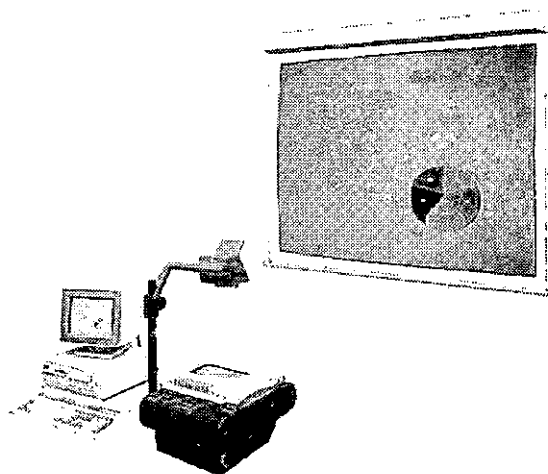
Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación son el conjunto de máquinas de reciente aplicación que permiten realizar la acción de educar.

Dentro de las nuevas tecnologías educativas nos encontramos con dos grandes bloques:

- Las nuevas tecnologías aplicadas a la exposición
- Las nuevas tecnologías aplicadas a la producción

Dentro de las nuevas tecnologías aplicadas a la exposición nos encontramos principalmente con:

- El vídeo
- El retroproyector
- Las diapositivas
- Las pantallas de cristal líquido
- Los expositores compactos
- La radio
- La televisión



*Las pantallas de cristal líquido pertenecen al conjunto de las nuevas tecnologías aplicadas a la exposición*

Dentro de las aplicadas a la producción nos encontramos con:

- Las cámaras de vídeo
- Las mesas de edición de vídeo
- La máquina fotográfica
- La fotocopidora
- El ordenador y todos sus periféricos

Como podemos observar, no todas las nuevas tecnologías educativas necesitan para su funcionamiento de herramientas de carácter informático.



## 2.2.4 Nuevas tecnologías educativas informáticas

Según el Diccionario de la Lengua Española de la RAE, la informática es el:

“Conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores”<sup>4</sup>

Por lo tanto, las nuevas tecnologías educativas informáticas son aquellas mediante las cuales el proceso de enseñanza aprendizaje no se realiza por medio de un ejercicio de destreza manual, ni por medio de un acto de lectura, ni por medio de la escucha de una lección magistral: **el procedimiento educativo base se realiza a través de un programa informático al cual se accede mediante un ordenador.**

En la definición anterior quedan ya planteados los dos componentes que engloban las acciones informáticas más comunes: el ordenador, que queda recogido dentro de la categoría general de *hardware*, y el programa que queda englobado dentro de la categoría general de *software*.

El *hardware* es el conjunto de las partes físicas pertenecientes al ordenador.

El término *hardware* incluye los componentes eléctricos y electrónicos (microprocesador), los componentes electromagnéticos (por ejemplo, la unidad de disco) y los componentes metálicos (por ejemplo, la carcasa).

El *software*

“...es el término genérico que se aplica a los componentes de un sistema informático que no son tangibles o físicos. Se utiliza más generalmente para referirse a los programas ejecutados por un sistema informático para distinguirlo del *hardware* de dicho sistema.”<sup>5</sup>

“El *software* puede dividirse en dos grandes grupos: el *software* de sistemas que es un acompañamiento esencial para *hardware* con la finalidad de proporcionar un sistema

---

<sup>4</sup>Op.cit. pág.

<sup>5</sup> VVAA. (1993): *Diccionario de informática*. Madrid:Oxford University Presss & Díaz de Santos

informático general y efectivo, y los programas de aplicación específicos para los objetivos particulares de un ordenador dentro de una organización determinada.”<sup>6</sup>

Siendo estas las dos categorías principales que engloban la acción informática educativa, conviene dejar claro que, por un lado la presente investigación trata sobre las características concretas del *software* educativo y no del *hardware* aunque para la puesta en práctica de la mayor parte de la investigación los componentes físicos del ordenador van a resultar imprescindibles y, por otro lado, la investigación va a estar volcada en programas de aplicación específicos y no en *software* de propósito general.

---

<sup>6</sup> *Ibídem.*

## 2.2.6 Software educativo

Dentro del *software* aplicado a la educación nos encontramos con dos grandes grupos:

- El *software* como herramienta didáctica de apoyo en la impartición de contenidos concretos
- El *software* como tema de estudio en sí mismo (generalmente este segundo concepto del software lo encontramos dentro de la asignatura definida como Informática)

En la presente investigación se tratará el *software* como herramienta didáctica de apoyo en la impartición de contenidos concretos. Dentro de este, nos encontramos con otra subdivisión:

- *Software* de aprendizaje de tareas
- *Software* de aprendizaje de conceptos

Se denomina como *software* de aprendizaje de tareas al empleado en la realización de ejercicios con un fin práctico.

En el campo concreto de la educación artística el *software* de aprendizaje de tareas lo constituyen los programas cuyo objetivo principal es la realización de dibujos en dos o tres dimensiones, de composiciones gráficas como carteles o portadas de libros, el retoque de fotografías, etc.

Sus contenidos son eminentemente prácticos: lo que procuran son la obtención de destrezas a partir de las cuales los alumnos crean productos.

El *software* de aprendizaje de conceptos es aquel empleado en la adquisición de conceptos de carácter teórico.

En el campo concreto de la educación artística el *software* de aprendizaje de conceptos lo constituyen los programas cuyo fin principal es la obtención de conceptos teóricos.

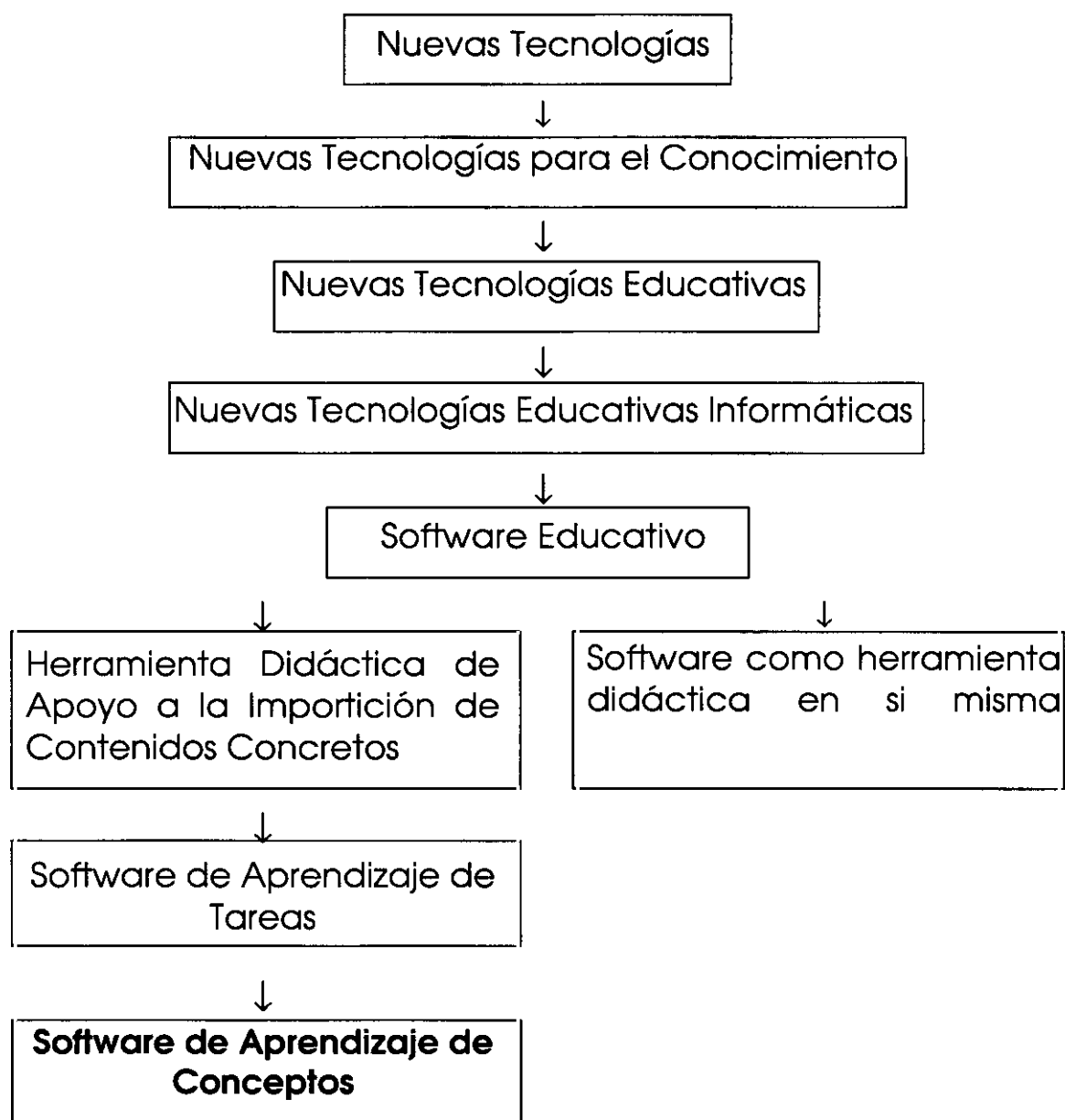
Su forma de funcionamientos y objetivos es diferente a la de los programas de aprendizaje de tareas puesto que el alumno no crea productos concretos, sino que se forman conceptualmente.

En esta investigación se ha elegido la realización y el estudio del *software* de aprendizaje de conceptos por dos motivos fundamentales:

**1.** La calidad del *software* de aprendizaje de conceptos es mucho menor que la calidad del *software* de aprendizaje de tareas. La industria ha dedicado un esfuerzo mucho mayor en crear buenos programas para dibujar que en crear buenos programas que enseñen cómo hay que componer un dibujo. Debido a este vacío se consideró más interesante la creación de un programa de estas características.

**2.** El aprendizaje de conceptos en educación artística siempre ha entrañado mucha mayor dificultad pedagógica que el del aprendizaje de destrezas. Por esta razón se consideró más interesante la investigación de un programa cuyo objetivo fuese el aprendizaje de conceptos.

## 2.2.7 Resumen





## 2.3 Breve evolución histórica de la enseñanza programada

Una vez aclarados los términos concretos que vamos a emplear a lo largo de toda la investigación, el siguiente paso a dar consiste en analizar brevemente cual ha sido el nacimiento y la evolución histórica de las nuevas tecnologías dentro del mundo de la educación.

Dentro de este ámbito el primer documento que augura lo que sería la enseñanza asistida por ordenador lo encontramos formulado por Thorndike (1912) quien escribe:

“Si por un milagro de la habilidad mecánica se pudiese construir un libro que solamente dejase pasar a la página dos al alumno que hubiese hecho correctamente todo lo que se pedía en la página uno, podría hacerse por medio de los libros mucho de lo que hoy se hace por medio de la instrucción personal”<sup>7</sup>.

Thorndike tuvo la genial idea de “ secuenciar ” el material y de ver las nuevas funciones del profesor que utiliza lo que hoy denominamos como Tecnología de la Instrucción.

Unos años mas tarde aparece otro investigador perteneciente a la rama de la psicología, Pressey (1926) quien fue el primero en diseñar una máquina que cuyo objetivo consistía en verificar automáticamente los conocimientos de los alumnos. La máquina de Pressey sirve para examinar al alumno del material previamente estudiado y al mismo tiempo *educa*, puesto que informa inmediatamente al estudiante de sus aciertos y de sus errores.

La revolución industrial que necesitaban los proyectos de Pressey tardó en llegar casi 30 años: 1954 es la fecha en que oficialmente se sitúa el nacimiento de la enseñanza programada con el artículo de Skinner (1954) “*La ciencia de aprender y el arte de enseñar*”. En este artículo Skinner critica el sistema de educación americano, incapaz de adecuarse a los avances tecnológicos del país, y defiende el nacimiento de las “máquinas de enseñar” que se recibieron con gran entusiasmo.

En 1958 escribe otro artículo donde resalta la importancia del programa como agente para el funcionamiento de las máquinas

---

<sup>7</sup> THORNDIKE, E.L. (1912): *Education*, Nueva York: Mc Millan, pp. 165-167

de enseñar y que no había sido considerado debidamente hasta entonces.

El programa por lo tanto comienza a ser de fundamental relevancia en educación al tiempo que se empieza a definir correctamente como el conjunto de instrucciones que dirigen el comportamiento de la máquina.

Skinner se da cuenta de la ventaja fundamental que las máquinas de enseñar ofrecen a la enseñanza frente a los libros de texto: es el propio programa el que avisa al alumno de que ha cometido un error precisamente en el momento pedagógico más oportuno para revisar el problema y pensar en otra solución. Mientras que un programa informático hace que el alumno piense y rectifique en el momento preciso en que ha cometido el error, con un libro de texto el alumno no sabe que ha cometido el error hasta que el profesor se lo corrige (lo que suele ser mucho más tarde). Es decir, las nuevas tecnologías aportan la ventaja de la inmediatez lo que en el caso concreto del aprendizaje resulta fundamental como recurso didáctico.

A partir de este momento se intensifica de manera notable el desarrollo de la investigación de los programas que se van perfeccionando poco a poco hasta que Papert desarrolla el lenguaje de programación conocido como Logo donde por fin se obtiene un producto que cumple los objetivos fijados. Empiezan a definirse así los lenguajes de programación como sistemas de comunicación basados en los dígitos binarios que hacen posible el funcionamiento de la computadora.

Resulta significativo señalar cómo en sus comienzos la enseñanza programada se enfocó principalmente hacia la rama de las ciencias en general y en particular hacia el aprendizaje de las matemáticas y de la física.

La aparición de las máquinas de enseñar en el aula de plástica no tiene lugar hasta finales de los años 60, cuando la Universidad de Ohio desarrolló técnicas especiales para la enseñanza de la perspectiva orientadas a estudiantes de escuela primaria.

Pero no es hasta veinte años después, en los años 80, cuando despuntan numerosas aplicaciones destinadas a educación artística apoyadas en la instauración de sistemas de comunicación hombre-máquina basados en la gráfica y no en el texto, como venía ocurriendo hasta entonces.



## **2.4 Nuevas tecnologías y educación artística: principales experiencias en EEUU**

### **2.4.1 Principales fuentes documentales**

Una vez analizados los términos así como la evolución histórica de las nuevas tecnologías, el siguiente paso a dar consiste en analizar las principales investigaciones que han tenido lugar sobre el tema centradas en torno al país situado a la cabeza en la producción de materiales de este tipo: EE.UU.

La labor de búsqueda, análisis y síntesis de la información relevante sobre el tema se ha iniciado a partir de 1994.

La recogida del material se ha llevado a cabo en:

- Centro Nacional de Investigación y Documentación Educativa (CIDE)
- Mediateca del Departamento de Nuevas Tecnologías del Ministerio de Educación y Cultura
- Biblioteca de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid
- Biblioteca de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Información
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Complutense de Madrid
- Biblioteca del Centro Nacional de Arte Reina Sofía

Las fuentes documentales principales consultadas han sido:

- Thesaurus ERIC
- Thesaurus APA
- Revistas especializadas en Educación General, Educación Artística, Educación y Nuevas Tecnologías y Psicología del Aprendizaje
- Internet

La gran mayoría de la información consultada pertenece a publicaciones (tanto en papel como digitales) norteamericanas debido a que el tema que nos ocupa ha sido muy poco tratado en el ámbito de las publicaciones nacionales así como en el ámbito de la Unión Europea como veremos en el siguiente apartado.

Conviene señalar cómo la mayoría del material analizado en cuanto a nuevas tecnologías y educación artística se refiere, ha sido encontrado en revistas especializadas en el sector de la educación artística (**Art Education** en concreto) y no en el sector de las nuevas tecnologías educativas.

Resulta relevante subrayar este fenómeno puesto que, aunque existen numerosas publicaciones relacionadas con el tema de los ordenadores en la enseñanza (las consultadas se encuentran citadas a continuación) prácticamente en ninguna aparecen artículos sobre la educación artística.

Sí existe gran cantidad de información sobre la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias físicas, así como del dibujo técnico y los idiomas, pero no se ha encontrado nada en cuanto al aprendizaje de nociones relacionadas con la educación plástica y visual.

El por qué de este fenómeno habría que encontrarlo en el poco interés que este campo de la educación despierta en las publicaciones tecnológicas, las cuales centran la mayor parte de su interés en las ciencias.

Las principales revistas consultadas han sido:

- BOLETÍN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS, Asociación para el desarrollo de la informática educativa (ADIE) Madrid, a partir de 1990
- BRITISH JOURNAL OF EDUCATION TECHNOLOGY, Nacional Council of education technology (NCET), London, a partir de 1970
- COMPUTER EDUCATION, Elmsford (Nueva York): Pergamon Press, a partir de 1970 1977
- COMPUTERS AND THE HUMANITIES, Association for computers and the humanities, Dordrecht (Países Bajos): Kluwer Academic, Publishers, a partir de 1966
- THE COMPUTING TEACHER, International Society for technology in education, Agate: St. Eugene (Oregon), a partir de 1979
- EDUCATIONAL COMPUTING AND TECHNOLOGY: IDEAS, PERFORMANCING AND ADVICE, London: Redwood Publishing, a partir de 1980
- EDUCATIONAL TECHNOLOGY: The magazine for managers of change in education . Cliffs (Nueva Jersey) : Englewood a partir de 1961
- INFODIDAC: Revista de información y didáctica. Madrid: Infodidáctica, a partir de 1989
- JOURNAL OF COMPUTER INFORMATION SYSTEMS, Association for Computer Educators. Still Water Oklahoma, a partir de 1985
- TECHNOLOGY AND LEARNING, Classroom computer learning, Dayton Ohio a partir de 1980



## **2.4.2 Variables detectadas en la síntesis bibliográfica**

En la bibliografía revisada sobre el tema que nos ocupa, se han detectado diferentes variables que pueden dividirse cronológicamente en dos grandes bloques: el primero entre 1985 y 1993 y el segundo entre 1993 y 1997.

Mientras que en el primer bloque las variables detectadas son de índole más bien general y se hace hincapié en la utilización del ordenador como herramienta de trabajo, en el segundo bloque las variables se hacen más concretas, se abordan las verdaderas bases de la educación programada y se trata el *software* como herramienta de aprendizaje, en este caso, en el terreno de la plástica. Las variables más significativas han resultado ser:

### **A. Primer periodo 1985 / 1993**

- Unión de la ciencia y el arte
- La necesidad de la investigación / acción
- Actitud del profesorado ante las tecnologías educativas y la importancia de su formación en el medio
- El desarrollo de la tecnología del *lasser vídeo disc*

### **B. Segundo periodo 1993/ 1996**

- El concepto de transversalidad: el ordenador como herramienta de síntesis
- El concepto de multimedia
- La interactividad
- El hipertexto
- El aprendizaje por descubrimiento
- La importancia de lo visual
- El *software* como herramienta de consulta en soporte CD-ROM
- Los problemas de significación y de lenguaje
- El concepto de autoinstrucción
- La importancia de combinar los métodos tradicionales con los nuevos



## **A. Primer periodo: 1985 / 1993**

### **A 1: La unión entre las ciencias y el arte**

Durante la primera fase de integración de las herramientas tecnológicas en el aula de plástica, lo que más parece interesar a los investigadores y profesores norteamericanos es reivindicar la necesidad de unión entre las ciencias y las artes, algo que hasta carecía de interés ya que se daba por hecho que ambos campos eran muy distintos.

Desde el momento que la tecnología entra en contacto con un mundo aparentemente tan manual como el de la plástica, surge el impulso por relacionar ambos campos: las herramientas tecnológicas, según estos primeros investigadores, pueden y deben de ser usadas por los creadores plásticos de la misma manera que los científicos pueden y deben utilizar los recursos plásticos en su trabajo.

Esta pulsión aparece por primera vez de la mano Adams Dennis (1985) y Fuchs Mary (1985) profesores ambos del organismo denominado como *Division of Educational Studies* de la Universidad de Colorado del Norte, quienes reivindican la necesidad de que las tecnologías educativas se incorporen también a la enseñanza de las humanidades y concretamente a la enseñanza del arte.

Desde un primer momento subrayan la importancia que tienen las condiciones tecnológicas de que dispone cada cultura y como es necesario la utilización de dichas tecnologías en todos los campos, incluyendo el artístico:

“La expresión creativa es una necesidad humana de carácter básico que cada cultura expresa mediante la tecnología de que dispone”<sup>8</sup>

Para justificar esta necesidad los autores hacen referencia al panorama artístico que en esos momentos se estaba desarrollando en Estados Unidos, donde el *video arte* se encontraba en pleno apogeo y donde ciertos autores como Nancy Burson incorporaban ya las nuevas tecnologías con resultados muy beneficiosos en el terreno de la plástica.

---

<sup>8</sup> DENNIS, A. y FUCHS, M.(1985): “The Fusion of Artistic and Scientific Thinking”, *Art Education*. 38. pág. 23

Este desarrollo debía incorporarse de forma paralela en el terreno de la enseñanza artística y no sólo en el terreno de la enseñanza de las ciencias:

“No sólo se puede usar el arte para mejorar la enseñanza de la ciencia (con gráficos o cualquier otro medio que se escoja), sino que también se pueden usar la ciencia y la tecnología para enseñar arte”<sup>9</sup>

Dentro de esta línea que reivindica la incorporación del ordenador como herramienta de producción gráfica, nos encontramos en el mismo año con la investigadora Inez S. Wolins (1985) quien trabaja en el ámbito de la educación en los museos, concretamente en el de Museo de Tampa. Wolins apunta:

“Un ordenador no sólo almacena palabras, almacena imágenes de gran claridad en cuanto a la percepción del color y a los detalles. Los ordenadores abren todo un mundo de posibilidades educativas que recaen en la imaginación de los diseñadores de *software*”<sup>10</sup>

Una vez que queda demostrada la necesidad de la incorporación de las nuevas tecnologías a las disciplinas humanísticas, y en concreto, a la educación artística, empiezan las investigaciones en el campo y la demanda en entornos aún mas concretos.

---

<sup>9</sup> *Ibidem.* pág. 24

<sup>10</sup> WOLINS, I.S. (1985): “Computers and Museum Education: Keeping up with the Classroom in the Information Age”, *Art Education*, Vol. 38. pág. 24



## A 2: La necesidad de la investigación / acción

Los década de los noventa, admitida la necesidad de incorporar el ordenador en la educación artística, estuvo centrada en los procesos de la investigación/acción para determinar que era lo que los profesores debían desarrollar con las nuevas herramientas.

Una de las investigadoras más relevantes en este área es Kerry Freedman (1991) quien colabora muy activamente con otro de los primeros centros de investigación preocupados por la incorporación de las nuevas tecnologías en el arte, el **Art Education Program** en la Universidad de Minnesota (Minneapolis) y cuyo trabajo queda reflejado en un artículo pionero publicado en la revista *Art Education*.<sup>11</sup>

Freedman pone de manifiesto tres puntos muy importantes: el primero de ellos consiste en su insistencia por no utilizar las tecnologías educativas para realizar las tareas en las que los métodos tradicionales habían resultado ser efectivos. Las tecnologías educativas han de utilizarse para hacer cosas nuevas, para dirigir el camino del arte hacia una nueva dimensión y es por esto por lo que las investigaciones hechas en clase resultan fundamentales para conocer la dirección de este nuevo camino.

El segundo punto pone de manifiesto cómo el peso de la incorporación de los ordenadores en el aula ha de recaer principalmente en la construcción del *software*.

Y por último realiza un llamamiento ante la poca información existente sobre cómo usar las tecnologías en el aula (debido a su reciente aparición) lo que deriva en el problema de que el profesorado no sabe cómo utilizar ni el *hardware* ni el *software*. Para que esto no ocurriera resultaba necesaria la investigación en clase y la difusión de dicha información.

Freedman realizó investigaciones en tres grandes campos:

- Los procesos de producción de imágenes por ordenador
- Las características sociales en la producción de imágenes por ordenador en la escuela
- Las características de las imágenes creadas por ordenador

---

<sup>11</sup> FREEDMAN, K. (1991): "Possibilities of Interactive Computer Graphics for Art Instruction: a Summary of Research". *Art Education*, Vol. 44, pp.41-47

## Los procesos de producción de imágenes por ordenador

Con respecto a la producción de imágenes por ordenador, Freedman llega a la conclusión de que las característica que más valoran los alumnos a la hora de utilizar un ordenador frente a otras herramientas es lo que ella misma denomina como *seriación* es decir, la posibilidad que brindan los programas de cambiar continuamente el resultado de la imagen que se esté creando. Los alumnos, cuando trabajan con el ordenador, se atreven a ejecutar muchos más cambios que cuando trabajan con las herramientas tradicionales de tal manera que realizan todo tipo de innovaciones ya que si no les gusta saben que pueden rectificar sin que se les note la corrección. Poder cambiar el color del fondo tantas veces como se quiera resulta crucial para que los alumnos experimenten más con el ordenador que con otros medios.

Derivada de la anterior, una de las ventajas que presenta la producción de imágenes por ordenador es la capacidad de reutilizar errores: muchas veces los alumnos mueven el ratón de tal manera que producen un efecto que no buscaban. Pero, en muchos casos, quedan satisfechos con el resultado por lo que acaban por ser incorporado a la obra final. Generalmente, cuando a los alumnos se equivocan al utilizar los materiales tradicionales no suelen incorporar los errores en la obra final sino todo lo contrario: en ocasiones llegan incluso a desechar todo el trabajo.

Por último, Freedman se da cuenta de que los alumnos se enfrentan al ordenador de manera similar a como utilizan los medios tradicionales, por lo que recomienda utilizar al principio de la instrucción programas por mapas de *bits* cuyo funcionamiento *por puntos* es parecido al procedimiento de dibujo tradicional en vez de los programas vectoriales basados (como su nombre indica) en vectores lo que confunde en un principio al usuario.

## **Las características sociales en la escuela de la producción de imágenes por ordenador**

Tras investigar las características puramente didácticas de las nuevas tecnologías, Freedman llega a una serie de conclusiones de tipo social observando el comportamiento de los alumnos cuando trabajan con el ordenador en la escuela.

En cuanto a las diferencias por género Freedman llega a la conclusión de que los comportamientos en los procesos de creación de imágenes son distintos entre chicas y chicos:

- Mientras que los chicos prefieren jugar o dibujar fundamentalmente las chicas utilizan el ordenador para cubrir muchos más objetivos, desde escribir un diario hasta diseñar una tarjeta de felicitación.
- El 24.5% de los chicos dicen haber aprendido a utilizar el ordenador por su cuenta frente al 5% de las chicas que dicen haber aprendido solas a utilizar el ordenador.
- Las chicas parecen mucho más interesadas en el uso del color, la proporción y la armonía con objetivos concretos que los chicos quienes parecen más interesados en la realización de cambios en la imagen pero sin objetivos concretos.
- La investigación también llevó a la conclusión de que tanto los chicos como las chicas tienden a colaborar más trabajando con el ordenador que con las herramientas tradicionales donde trabajan de una manera más individual, de tal manera que se establece un trabajo en grupo mas que individual. Este tipo de trabajo en grupo ha sido clasificado en cuatro formas de colaboración por el autor:

La primera de ellas es el trabajo por *consulta*. En esta modalidad los alumnos con más experiencia enseñan a los otros como manejar la máquina, de tal manera que los que saben menos aprenden observando y los que saben más aprenden enseñando.

La segunda es el trabajo por *dirección espontánea*; en esta modalidad lo que impera es la característica de mayor receptividad que desarrollan los alumnos cuando trabajan con un ordenador por lo que no sólo aceptan los consejos del profesor, sino los de sus propios compañeros por que si no quedan convencidos vuelven sin grandes problemas a la versión original.

La tercera forma de colaboración es denominada como *cooperación y resistencia* y hace referencia a momentos en los

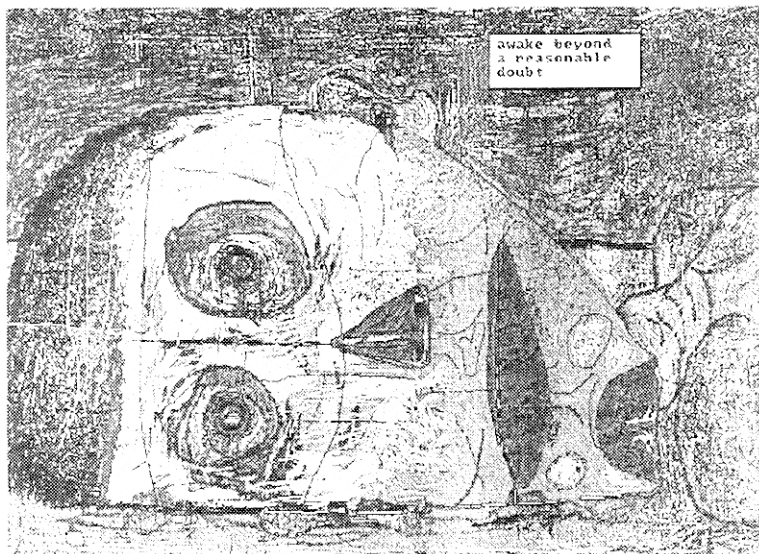
que los alumnos se enseñan unos a otros o bien compiten por el dominio del ratón lo que se traduce en una lucha por el liderazgo creativo .

Y por último nos encontramos con la *imagen transferida* que es una forma de trabajo muy utilizada por los estudiantes y consiste retomar la imagen realizada por otro compañero y hacerla evolucionar. De esta manera, al final del proceso no está muy claro quien es el “dueño” de la imagen: esta se ha convertido en un proyecto social.

### **Características de las imágenes creadas por ordenador**

Por último, la autora define una serie de características de las imágenes creadas por ordenador:

1. Las imágenes creadas por ordenador dependen de las cualidades del ordenador que el alumno esté usando, el proceso de aprendizaje en que se ha visto envuelto y la edad y experiencia de los estudiantes.
2. La estructura gráfica mediante la que se accede la programa, las animaciones que incorpora el mismo además del sonido influyen directamente en la calidad de las imágenes que produce el estudiante.
3. Las imágenes producidas por ordenador parecen ser más estereotipadas que las producidos por los medios tradicionales.
4. Utilizando el ordenador los alumnos realizan cuatro acciones que raramente desarrollan mediante otros medios: la incorporación del movimiento, la incorporación de la luz, la incorporación de errores así como la interacción con los que le rodean.



*Imagen de la aplicación interactiva:  
"The Milk of Human Kindness, An Unpasteurized View"  
Roger Palmer, Center for Research in Arts and Technology  
Universidad de Florida del Sur*

Por medio de este artículo, Freedman, a partir de un proceso propio de investigación/acción, establece las primeras pautas para que los profesores de plástica puedan integrar el ordenador en el aula.



### **A 3: La actitud del docente ante las nuevas tecnologías**

Una de las variables más significativas durante esta primera época fue la preocupación por las actitudes de los docentes ante la incorporación de las nuevas tecnologías además de un enorme interés por su formación en estos campos.<sup>12</sup>

Una de las experiencias más significativas que se hicieron a principios de esta época fue la integrada por *"The Indiana Computer Graphics Cadre"*, grupo perteneciente al Indiana Consortium for High Technology así como a la Universidad de Indiana desde 1984.

Las actividades de este grupo se basaron en desarrollar programas de formación en Nuevas Tecnologías para profesores de arte. Básicamente, la pregunta que se formularon fue la siguiente:

¿Qué puede hacer el grupo de profesores para unir la educación artística y la educación mediante ordenadores?

Se configuró así un grupo definitivo de once profesores quienes desarrollaron un programa basado en evidenciar las ventajas que los ordenadores poseen frente a los medios tradicionales de educación artística.

Entre los meses de Octubre y Mayo de 1988 y 1989 respectivamente, los profesores/instructores llevaron a cabo el curso de formación de los profesores/alumnos quienes desconocían hasta las nociones más elementales sobre el uso de las nuevas tecnologías. En este caso, como en casi todos los que tienen su desarrollo en EE.UU., la experiencia fue llevada a acabo mediante herramientas Apple.

Las actividades se iniciaron con el tratamiento y creación de imágenes por ordenador y se continuó hasta la realización de tutoriales informáticos y sistemas de exposición en clase de tal manera que los profesores/alumnos " Pronto se dieron cuenta de

---

<sup>12</sup> Existe un estudio de temática semejante realizado en España con un alto rigor científico denominado "Los educadores y las máquinas de enseñar". Este documento ha sido llevado a cabo por un grupo de profesionales de la educación a la cabeza del cual se sitúa Gonzalo Vázquez Catedrático de "Teoría de la Educación" de la UCM, reflejando de manera significativa las valoraciones del profesorado español en 1989 ante la incorporación de las tecnologías educativas en el aula .

lo importante que era usar el ordenador para algo más que para crear imágenes: era una herramienta de aprendizaje”<sup>13</sup>.

Así pues, la experiencia llevada a cabo por “*The Indiana Computer Graphics Cadre*”, resultó altamente positiva puesto que la visión de los profesores ante las máquinas de enseñar cambió por completo.

Otro de los investigadores que ahonda en la problemática de la actitud del docente ante las tecnologías educativas es Jerome J. Hausman (1991) quien en el editorial del número 44 de la revista *Art Education* hace referencia a una de las piezas clave en cuanto a la implantación de la tecnologías educativas en el aula de plástica: la negación por parte de muchos los profesores ante lo nuevo debido a que lo poco familiar crea en muchas ocasiones en vez de curiosidad, temor, en vez de aceptación, rechazo.

Ante este sentimiento negativo Hausman apunta:

“Hoy en día los profesores de arte y las tecnologías educativas no acaban por familiarizarse.... Como profesores de arte enseñamos a nuestros alumnos en entender los materiales y las herramientas con las que van a trabajar. Sin embargo, los materiales no han de entenderse nunca como fines en sí mismos. No enseñamos *pintura* o *arcilla* o, en el mismo sentido, *ordenadores*. Lo que enseñamos son los procesos mediante los cuales los materiales y las herramientas se convierten en imprescindibles para la creación obras de arte personalizadas.”<sup>14</sup>

Otra experiencia de este tipo es la llevada a cabo por la SIGCUE (*Special Interest Group on Computer Uses in Education*) perteneciente a su vez a la ACM (*Association for Computer Machinery*), quienes convocaron a un grupo de especialistas durante 1989 en la Universidad de Columbia para discutir cuáles deberían ser los materiales en los que resultaba necesario formar a los docentes para llegar a una correcta integración de las tecnologías educativas en materias concretas tales como las Ciencias, los Estudios Sociales, la Música y el Arte.

---

<sup>13</sup> BRIDWELL, G y McCOY, M. (1991): “Disemination of computer graphics: Indiana teachers teaching teachers”, *Art Education*, 44, pág. 59

<sup>14</sup> HAUSMAN, J. (1991): “Computers, video-disc, and art teachers: an editorial”, *Art Education*, 44, pág. 5



Tras varias reuniones se divide en dos grandes grupos a los profesores de arte y las nociones que con respecto a la educación artística ha de manejar cada grupo.

### **Profesores de Educación Artística (en relación con la didáctica y la pedagogía del arte)**

- Conocimientos de *hardware* y *software* básico aprovechable en el entorno escolar como los sistemas de administración informática que facilitan el manejo burocrático del centro.
- Conocimientos del ordenador como herramienta de aprendizaje en general (para esto los profesores habrán de saber como manejar bases de datos tanto de texto como de imágenes, programas multimedia de contenidos teóricos y los nuevos sistema de comunicación vía red)
- Modos de uso del ordenador en la asignatura concreta de Educación Artística (programas de dibujo y pintura, retoque de fotografías etc.)
- Diferentes formas mediante las cuales el ordenador puede ser utilizado para integrar los recursos artísticos en el resto de las asignaturas del curriculum. Este punto resulta de principal importancia en cuanto que la SIGCUE considera uno de los principales problemas de los profesores de arte el estar aislados de la dinámica general del centro por lo que consideran a las tecnologías educativas como el recurso idóneo para romper este aislamiento.

### **Profesores de Bellas Artes (en relación con la producción artística)**

- Aplicaciones de los ordenadores como herramienta de producción (concretamente en el terreno del diseño gráfico y de la expresión visual)
- Los componentes estéticos del ordenador (las imágenes creadas por ordenador son diferentes de las creadas por medios tradicionales. Los profesores han de hacer ver a los alumnos estas diferencias y han de impulsar el desarrollo de los valores estéticos propios del medio informático).<sup>15</sup>

Otra de las investigadoras que durante este periodo hace evidente la preocupación por las actitudes de los docentes frente a las tecnologías educativas es la investigadora del Museo de

---

<sup>15</sup> Datos obtenidos del artículo siguiente: HUBBARD, G. y GREH, D. (1991): "Integrating computing into Art Education: a progress report", *Art Education*, 44, pp. 18-24

Tampa, Inez Wollins (1985) quien pone de manifiesto el problema sin rodeos:

“Uno de los mitos que imperan hoy en día es que el ordenador deshumanizará la educación, sustituirá a los profesores y acabará con el desarrollo de las relaciones sociales pero, se trata simplemente de otro instrumento.”<sup>16</sup>

Esta idea de que hay que considerar al ordenador como una herramienta más de trabajo conduce a que el profesor entonces:

“Necesitará estar preparado para facilitar y evaluar las respuestas y las soluciones de los estudiantes en lugar de servir tan sólo como un dispensador de información. Esto se debe a que los estudiantes habrán adquirido el conocimiento mediante la participación, la simulación y la experimentación, no simplemente mediante la escucha de una lección magistral”.<sup>17</sup>

Por medio de las conclusiones a las que llegan los investigadores y a los esfuerzos realizados (sobre todo desde el ámbito universitario) para formar al profesorado, la actitud del docente informado desde las publicaciones científicas e instruido por el estado, empieza a cambiar.

---

<sup>16</sup> WOLINS,I. (1985) “Computers and Museum Education: Keeping Up With The Classroom in the Information Age” , *Art Education*: Vol: 38. pág.26

<sup>17</sup> Ibidem.

## A 4: La tecnología del Láser Vídeo Disco (LVD)

Paralelamente a las variables de tipo actitudinal, tiene lugar el desarrollo físico de los materiales y en la década de los ochenta tiene lugar la aparición del LVD o *láser VIDEO disco*.

Bernard Schwartz (1991) resume en un artículo las ventajas de este soporte para los profesores de arte, ventajas que son las mismas que incorporarán más adelante el CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory<sup>18</sup>) y el DVD (Digital Vídeo Disc<sup>19</sup>).

Señala dos formas de trabajar con el LVD: de forma individual, alumno por alumno, o en pequeños grupos.

También subraya las capacidades multimedia del soporte y las grandes ventajas que esto vierte sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje:

“Un *láser vídeo disc* puede incorporar en si mismo todos los medios instructivos actualmente existentes a todos los niveles educativos : audiovisuales, textuales así como las ventajas de la instrucción programada.”<sup>20</sup>

Es decir, la revolución multimedia propiamente entendida entra en las aulas norteamericanas de la mano de la tecnología del *láser vídeo disc*, lo que impulsó el desarrollo de esta tecnología en especial mediante dos materiales concretos: *The National Gallery of Art* y *Vicent van Gogh*. Estos dos LVD tuvieron una difusión muy amplia durante este primer periodo dando muy buenos resultados educativos debido a la gran aceptación que tuvieron.

Schwartz hace hincapié:

“Este investigador cree que la tecnología del LVD es una gran promesa para la educación artística ... el LVD es un medio instructivo muy eficaz en todos los tipos de aplicaciones educativas y de formación...La instrucción basada en el LVD ha logrado mejores o los mismos resultados que por otros métodos”,<sup>21</sup>

---

<sup>18</sup> Disco compacto de memoria de sólo lectura

<sup>19</sup> Video disco digital

<sup>20</sup> SCHWARTZ, B. (1991): “The power and potencial of laser viseodisc technology for Art Education in the 90`s”. *Art Eduaction*. 44. pág. 10

<sup>21</sup> *Ibíd.*, pág. 14



## Segundo periodo 1993 / 1996

A partir de 1993 vemos cómo aparecen variables de ámbito diferente en cuanto a las relaciones entre la educación artística y las tecnologías educativas.

El ordenador ha dejado de ser ya considerado por muchos como un enemigo y los profesores experimentan la necesidad de utilizar la computadora en el aula de plástica.

Los problemas ya no se centran en las actitudes del profesorado, ni en justificar el ordenador como herramienta necesaria, ni en vincular el aspecto científico de la tecnología con el arte: todas estas nociones están superadas y las variables que surgen ya tienen que ver con el uso didáctico del *software* y del *hardware* en el día a día de la actividad docente.

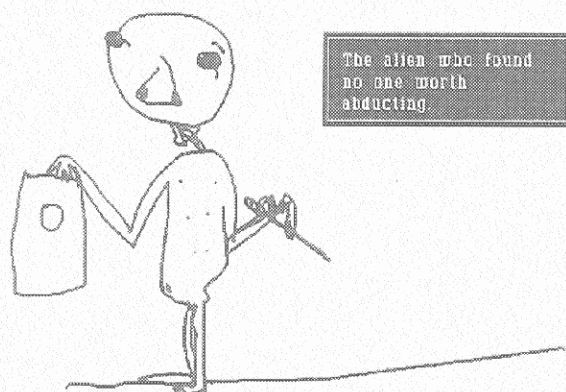


## **B1: El concepto de transversalidad y el ordenador como herramienta de síntesis**

Desde un primer momento los profesores que dibujo y pintura que incorporan el ordenador en clase, descubren dos de las principales ventajas que les ofrece el nuevo medio: su capacidad de síntesis y su característica de herramienta transversal de trabajo.

La capacidad de síntesis se resume en la posibilidad que ofrece el ordenador de almacenar gran cantidad de posibilidades de realización en una sola herramienta: con el ordenador se puede dibujar, pintar, diseñar gráficamente, incorporar sonido y vídeo, retocar fotografías, maquetar, realizar animaciones e imágenes en tres dimensiones y un largo etcétera.

Nunca antes una sola herramienta albergaba tantas posibilidades didácticas desde un único punto de trabajo.



*Imagen de la aplicación interactiva:  
"The Milk of Human Kindness, An Unpasteurized View"  
Roger Palmer, Center for Research in Arts and Technology  
Universidad de Florida del Sur*

Además el ordenador puede aceptar imágenes de diferentes procedencias: soporte electrónico, papel, vídeo, y fotografía de tal manera que el profesor acaba por pensar en el ordenador como un **catalizador de saberes**:

“ El ordenador es portador de un *roll* diferente a la hora de crear imágenes debido a su capacidad de almacenaje y de síntesis. Representa el medio perfecto para generar, inventar, crear, combinar, analizar, y cambiar imágenes....La conclusión obvia que podemos sacar de todo esto es que

la creación de imágenes por ordenador no puede permanecer al margen de las bases de la educación artística...Los alumnos que no sean formados en este medio estarán en clara desventaja frente a los que si lo estén”<sup>22</sup>

Del mismo modo que el ordenador da cabida a multitud de técnicas de aprendizaje dentro del campo concreto de la educación artística, otra de sus grandes ventajas es que ocurre lo mismo con el resto de las ramas del aprendizaje humano, es decir, el ordenador es una de las pocas herramientas didácticas que puede ser usada en prácticamente todas las materias del curriculum desde la enseñanza de idiomas, a la simulación de laboratorios asistidos por ordenador pasando por la educación musical.

Los profesores de arte pronto se dan cuenta de esta posibilidad lo que también favorece el intercambio de saberes entre asignaturas resultando ser por tanto una herramienta **transversal** de trabajo.

---

<sup>22</sup> MADEJA,S. (1993):“The age if electronic image: the effect on Art Education”. *Art Education*, 46. pp.9-14



## **B2: los componentes multimedia**

Otro de los factores que tienen un gran desarrollo a partir de 1993 es el concepto de *multimedia*.

La efectividad de este tipo de educación está basada en las estimaciones que afirman que el aprendizaje por métodos visuales aporta un 25% de conocimientos, el aprendizaje por métodos visuales y auditivos aporta un 50% y el aprendizaje por métodos visuales y auditivos en combinación llega hasta un 75%. En esta comparación de porcentajes encontramos el porqué en el interés por fomentar la educación *multimedia*.

Uno de los investigadores que profundiza sobre las aplicaciones didácticas de los componentes multimedia es Brian Slawson quien desde un primer momento pone en tela de juicio uno de los principales problemas que presenta el *multimedia*, su terminología.

“Unos lo denominan como Nuevos Media (New Media). Otros lo llaman Super Media. Otros prefieren Hypermedia, Cybermedia, Ultimedia o Digital Media. Para los artistas el término “multimedia” está siendo usado para definir un tipo de práctica interdisciplinar pero no necesariamente relacionada con la informática”,<sup>23</sup>

Lo que realmente quiere decir Slawson es que *multimedia* es un término excesivamente general que puede ser aplicado a cualquier campo. Un poco más tarde se acuñará el término **multimedia educativa** que es lo que él realmente estaba buscando.

Una vez advertido el lector sobre el problema de la terminología, Slawson define lo que significa *multimedia* para el profesor de artes plásticas:

“Multimedia es el término que describe el uso de un ordenador personal para realizar, manipular y exhibir una enorme variedad de medios electrónicos de manera simultánea combinando elementos de texto y voz en off, música y sonido, vídeo e imágenes animadas.”<sup>24</sup>

Slawson señala como parte fundamental de este proceso de educación multimedia el *software de consulta*. En esto Slawson

---

<sup>23</sup> SLAWSON, B. (1993) : “Interactive multimedia: the Gestalt of a Gigabyte”, *Art Education*. 46, pág. 17

<sup>24</sup> Ibidem.

realiza una actividad pionera puesto que hasta entonces parecía que las posibilidades multimedia resultaban más cercanas al *software* de realización. Este autor advierte que dichos recursos despliegan todos sus beneficios en el *software* de consulta (que en 1993 se producía fundamentalmente en LVD (láser vídeo disc) sobre el que dice:

“Integrado en el curriculum sobre artes visuales, los productos multimedia interactivos van más allá de una simple referencia de trabajo. Realmente funcionan como un catalizador estimulando el sentido crítico de los alumnos y el proceso de aprendizaje”.<sup>25</sup>

Para confirmar su tesis describe una experiencia llevada a cabo en 1992 donde los alumnos tenían que analizar la forma en qué Van Gogh representaba a las mujeres en su obra. Las herramientas con las que contaban los alumnos eran un LDV sobre y una extensa base de datos codificados vía texto e imágenes sobre la vida y la obra de Van Gogh. Los alumnos buscaban a la vez que veían, escuchaban, contrastaban con sus compañeros, analizaban las imágenes. El experimento fue altamente satisfactorio.

Otro de los factores que resalta Slawson es el de la motivación: los alumnos se sienten más atraídos y se divierten más por medio de los productos multimedia. Resulta evidente que dentro de este impulso motivacional influye el hecho de que todos estos medios sean nuevos. Pero también resalta cómo después de que los alumnos los utilicen varias veces la motivación sigue siendo muy alta.

Otra de las investigadoras que más recomienda el uso de los dispositivos multimedia en el aula es Diane Gregory:

“ Imagina un programa de arte multisensorial sobre Vicent Van Gogh donde quepa la posibilidad de tomar un viaje en vídeo hasta Arles, Francia, donde van Gogh vivió sus últimos días y donde el paisaje le inspiró sus últimas obras. Continúa imaginando leyendo u oyendo texto en inglés o en francés exactamente igual que si Van Gogh te lo estuviera leyendo a ti sobre su obra. Imagina acercarte en un *tour* visual de todas las secciones del cuadro de Van Gogh “Noche estrellada” y desde todos sus ángulos. Imagínate pulsando sobre todos los objetos de dicho cuadro, por ejemplo los cipreses de la izquierda, y como resultado de cada

---

<sup>25</sup> Ibidem ,pág.18

pulsación, leyendo textos, oyendo frases y viendo imágenes sobre los cipreses. Las posibilidades no tienen fin...”<sup>26</sup>

En resumen, los recursos multimedia durante esta segunda fase se consolidan como método educativo de especial importancia en la enseñanza artística.

---

<sup>26</sup> GREGORY, D. (1995): “Art education reform and intercatve integrated media”, *Art Education*, 48. pág. 12



## **B 3: la interactividad**

Prácticamente al mismo tiempo en que todos los profesores de arte sienten la necesidad de incorporar los recursos multimedia en sus clases, surge una nueva variable, la de la interactividad.

“El término *interactivo* sugiere la capacidad del “lector” para controlar o modificar la secuencia y la estructura de la experiencia que se está llevando a cabo en el entorno de los medios electrónicos”<sup>27</sup>

Esta definición de interactividad resulta significativa sobre todo en cuanto a la utilización de un término “reader” que pronto evolucionará hasta “user” (usuario) donde se hacen más explícitas las ventajas del concepto en cuestión.

Además de Slawson, una de las investigadoras que más tratan el concepto de interactividad es Diane C. Gregory, profesora de Educación Artística en la Universidad del Sudeste de Texas.

Gregory apunta que un programa interactivo es aquel que permite al usuario introducirse en el programa en cualquier orden, de manera que la secuencia de adquisición del conocimiento deja de ser lineal.

“En el aula, estos programas ponen el poder de la enseñanza en manos del estudiante, cambiando el *roll* del profesor, que deja de ser un dispensador de información para pasar a ser un jefe de operaciones y un guía. La interactividad también cambia el *roll* del alumno que deja de ser un observador pasivo a ser un participante activo.”<sup>28</sup>

Aclara cómo esta secuencia no lineal está diseñada reproduciendo el modo en el que el ser humano procesa la información, de tal manera que los productos interactivos son más efectivos que aquellos cuya secuencia es cerrada y rígida.

Una vez que define el concepto, Gregory divide en dos los tipos de programas interactivos que existen en EE.UU en 1995: los de tipo comercial, generalmente más sofisticados, creados por las multinacionales de *software* y los verdaderamente efectivos, los realizados por profesores y estudiantes de arte. Sobre los primeros realiza una dura crítica puesto que constata su interés comercial por delante del pedagógico.

---

<sup>27</sup> Opus.cit.pág. 8

<sup>28</sup> GREGORY,D. (1995): “Art education reform and Interactive integrated media”, *Art Education*. 48. pág. 9

Con respecto a los segundos, anima a todos los profesores de arte a realizar programas interactivos de la misma manera que también realizan libros de texto.

Para terminar de revisar las dos variables más significativas detectadas en la síntesis bibliográfica, resulta necesario poner de manifiesto cómo ambos conceptos cobran un nuevo sentido a partir de la revolución de las tecnologías educativas pero no son conceptos totalmente nuevos: cuando un profesor crea una situación de participación en clase se crea un nivel de interactividad entre él y sus alumnos y si además de exponer el tema oralmente completa su intervención con diapositivas o vídeo e incluso poniendo música, podemos decir que estamos asistiendo a una actividad educativa multimedia.

¿Cuál es pues la diferencia que presentan, con respecto a la interactividad y los dispositivos multimedia tradicionales, los materiales tecnológicos de última generación?

En primer lugar, la integración: mientras que los recursos multimedia tradicionales se presentan desde dispositivos individuales para cada medio, el ordenador logra reunir todas esas posibilidades en una sola herramienta de tal manera que el alumno interactúa con las imágenes, los textos, las animaciones y el vídeo a la vez y en una sola secuencia.

En segundo lugar, la personalización del proceso: el nivel de interactividad que establece un profesor con un grupo no es el mismo que establecería con cada uno de los componentes de dicho grupo por separado. Debido a la dificultad que hoy en día presenta la educación personalizada, sobre todo en el ámbito universitario donde la masificación de las aulas es el problema de mayor envergadura, las aplicaciones interactivas multimedia pueden cubrir parte del *rol* del profesor de una manera personal. Fundamentalmente en esta ventaja de las tecnologías educativas está basada la producción de tutores artificiales.

En tercer lugar contamos con la accesibilidad permanente en el tiempo y últimamente en el espacio: el alumno puede acceder cuando y desde donde quiera a la información. Por supuesto que esto también ocurre con un libro, pero una publicación en papel no admite ni animaciones, ni vídeo, ni música ni una secuencia de acceso que no sea la establecida por el autor.

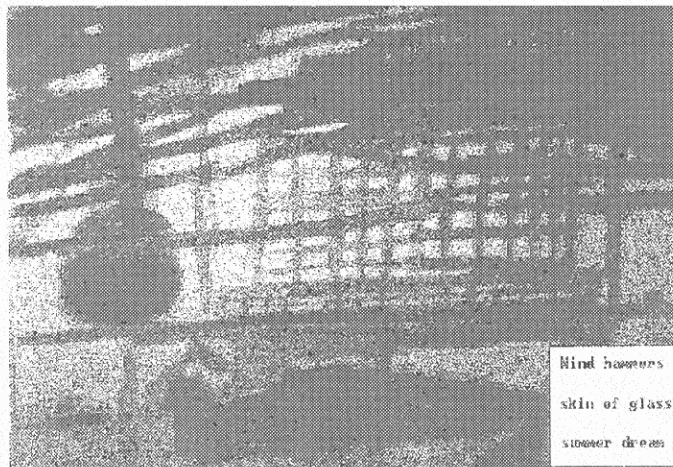
Y por último, todo el proceso de interacción con el *software* educativo es llevado a cabo por el usuario según su ritmo

individual (no el ritmo del grupo ni del profesor) y según su construcción personal del conocimiento: frente a la información cada ser humano establece una línea de acceso diferente y en esto la interactividad de un producto tecnológico no tiene rivales.

¿Cuál es pues la diferencia que presentan, con respecto a la interactividad y los dispositivos multimedia tradicionales, los materiales tecnológicos de última generación?

Estas son las cuatro ventajas fundamentales que los productos interactivos multimedia informáticos presentan frente a los tradicionales, lo que lleva a Gregory a decir:

“ Estos programas están impulsando la creación de una nueva forma de enseñar y de aprender arte.”<sup>29</sup>



*Imagen de la aplicación interactiva:  
"The Milk of Human Kindness, An Unpasteurized View"  
Roger Palmer, Center for Research in Arts and Technology  
Universidad de Florida del Sur*

---

<sup>29</sup> Ibídem. pág.10





## **B4: la importancia del hipertexto**

Junto con la interactividad aparece un recurso informático que es el que permite la posibilidad de un diseño no lineal como lo es el **hipertexto**.

Brian Slawson lo define como

“...un sistema de escritura en el que los fragmentos del texto están conectados entre sí como una telaraña, en oposición a la lógica lineal que podemos encontrar en la escritura convencional.” <sup>30</sup>

El hipertexto es la base para la configuración de estructuras de aprendizaje no lineal de tal manera que los usuarios han de tomar decisiones para avanzar en el texto. El hipertexto es también el agente que facilita el recorrido a un ritmo personal siendo por lo tanto el comienzo de lo denominado como “autoinstrucción”.

Otro de los investigadores que pone de manifiesto la importancia del hipertexto es Guy Hubard, profesor de Educación en la Universidad de Indiana quien escribe:

“La característica fundamental de los programas multimedia es que permiten a los usuarios acceder a la información de la manera que ellos quieran.” <sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> SLAWSON, B. (1993): “Interactive multimedia: the gestalt of a gigabyte”. *Art Education*, 46, pág. 17

<sup>31</sup> HUBARD, G. (1995): “Electronic artstrands: computer deliver of art instruction”. *Art Education* 48, pág. 45



## **B5: el aprendizaje por descubrimiento o aprendizaje heurístico**

El *aprendizaje por descubrimiento* (también denominado como *aprendizaje heurístico*) es un concepto acuñado por Bruner en 1966, basado en el éxito obtenido como resultado de obligar a sus alumnos a aprender descubriendo por sí mismos los contenidos de las distintas materias, de tal manera que el efecto causado por el autodescubrimiento acabó por reforzar enormemente la comprensión y memorización de dichos contenidos.

Este tipo de aprendizaje tiene por lo tanto su desarrollo fundamental dentro de actividades de tipo práctico como laboratorios, talleres, o visitas a lugares concretos, experiencias todas ellas que por lo general tienen lugar fuera del aula donde se imparte la asignatura. Debido a las dificultades de espacio y tiempo que entraña este tipo de actividades prácticas, se pensó en el ordenador como el sustituto perfecto para simular aquello que anteriormente sólo podía realizarse mediante procedimientos reales. Las tecnologías educativas constituían por lo tanto las herramientas necesarias para desarrollar desde una nueva perspectiva el aprendizaje por descubrimiento.

Uno de los experimentos pioneros llevados a cabo en torno al aprendizaje por descubrimiento en la educación artística es el llevado a cabo en el *Museum Educatium Consortium's* coordinado por Wilson (1993) a partir de un programa en formato LVD el cual contenía 1000 imágenes acompañadas de texto y vídeo. Lo que resultaba significativo en este programa era el modelo de exploración que permitía al usuario introducirse en un cuadro de Monet y situarse exactamente en el mismo lugar desde donde Monet lo había pintado.

Dentro del campo de la educación artística, como ya vimos en las experiencias citadas por Freedman (1991), una de las características en las cuales el ordenador resultaba altamente positivo para el desarrollo de la plástica era que trabajando con él los alumnos se atrevían a innovar mucho más que con los medios tradicionales debido a sabían que tenían la oportunidad de rectificar como si nada hubiese pasado. Esta característica del uso del ordenador que permite incorporar los errores como aciertos está obviamente basada en el aprendizaje por descubrimiento.

El ordenador también permite un trabajo secuenciado de tal manera que los alumnos pueden rectificar sus propios errores tal como explica una alumna de catorce años:

“El ordenador es la mejor herramienta para usar en este caso porque me permite tener ideas, llevarlas a cabo y descartarlas si no funcionan. Con el ordenador puedo probar siempre algo diferente por medio de efectos interesantes y pulsar la herramienta *deshacer* cuando quiero.”<sup>32</sup>

Esta facultad del ordenador hace que los alumnos sean mucho más receptivos hacia las sugerencias de los profesores e incluso de sus compañeros, puesto que saben que si no les gusta el resultado no tienen más que apretar un botón.

En cuanto los programas de carácter teórico, a partir de 1993 vemos como los realizadores de *software* incorporan simulaciones de tipo heurístico por medio de animaciones y de vídeo. Por ejemplo, para explicar como es la construcción del color naranja, más efectivo que un texto resulta que el alumno pinche en la pantalla y vea como el amarillo y el rojo se juntan dando como resultado el color naranja al tiempo que la voz en off explica el proceso paso a paso. El alumno ha descubierto por medio de una simulación informática que es lo que ocurre en el mundo real y una vez que lo ha asimilado y comprendido pasa a realizarlo por sí mismo.

Este tipo de simulaciones informáticas resultan altamente efectivas y si, además, aparecen acompañadas por recursos multimedia, son interactivas y el alumno las maneja de forma individual manipulándolas al tiempo y al ritmo que desea, acaban por transformar los métodos de adquisición de contenidos teóricos.

En 1993 aparece una de las primeras pinacotecas en CD-ROM que incorporan simulaciones de tipo heurístico, La Galería Nacional de *Microsoft*. Sus explicaciones sobre perspectiva, composición o el significado de determinados elementos del cuadro por animaciones que hacen que el usuario descubra materialmente el por qué de las cosas, son el primer ejemplo de calidad sobre los beneficios de las tecnologías educativas en combinación con el aprendizaje por descubrimiento.

---

<sup>32</sup> MATHIESON, K. (1995): “Computers and Art in Secondary Schools” , *Ecatinal Computing and Technology*, October November 1995. pág. 20

## **B6: la importancia de lo visual y el cambio del *interface***

Otro de los grandes cambios que tienen lugar a partir de 1993 es el interés por transmitir la información por métodos visuales principalmente, por lo que el diseño del *interface* adquiere un valor pedagógico mayor en cuanto que los usuarios de dichos programas son estudiantes de arte.

Este tema de la importancia de lo visual en relación con las tecnologías educativas es analizado por John Hicks, profesor de Educación Artística en la universidad de Drake (Iowa).

Hicks establece tres razones importantes sobre por qué los programas de educación artística necesitan incorporar las tecnologías educativas en sus métodos de aprendizaje.

La primera razón la establece a partir del nuevo lenguaje que la proliferación de las nuevas tecnologías está haciendo crecer: la comunicación ordenador-humano se lleva a cabo principalmente mediante símbolos o iconos por lo que la información visual está tomando ventaja sobre la información textual.

La comunicación audiovisual impera sobre los otros sistemas y el autor nos hace ver que:

“No sólo las imágenes son parte integrante de estos sistemas de comunicación, también lo son otros aspectos de contenido artístico entre los que se encuentran la metáfora, la transformación, la fragmentación, la síntesis y la abstracción”.<sup>33</sup>

Por lo tanto la educación artística ha de contribuir a que los alumnos aprendan a deconstruir estas imágenes para poderlas construir después. Resulta fundamental su formación en los nuevos medios donde se utiliza del mismo modo que en la pintura, la escultura o el cine, la metáfora visual, una psicología concreta del color, o una tipografía y composición determinadas.

La segunda razón para introducir las nuevas tecnologías en le aula es la importancia cada vez mayor que la estética está tomando en las relaciones sociales. Muchos de las premisas que imperan en la sociedad de hoy en día son valores basados en la estética: la moda, los coches e incluso la arquitectura son factores puramente estéticos que cada vez se sitúan por encima de los

---

<sup>33</sup> HICKS,J. (1993): “Technology and aesthetics education: a crucial synthesis”, *Art Education* .46. pág: 43

demás. Desde el momento en que somos conscientes de muchas veces se elige un libro, un disco o una bebida más por su envoltorio que por su contenido, se hace presente la importancia de la información visual.

El tercer factor es lo denominado por el autor como “*connectionism*”, haciendo referencia a los fenómenos de conexión a largas distancias que lo que produce es un desarrollo a escala mundial de todo lo anterior.

Por lo tanto la educación artística se configura como una disciplina fundamental a través de la cual no sólo se forman artistas sino **comunicadores**. Y en tanto en cuanto estos comunicadores van a desarrollar su experiencia profesional en el siglo XXI, la educación artística ha de estar vinculada con las nuevas tecnologías.

En resumen lo que Hicks pone de manifiesto es que si en la sociedad se está llevando a cabo un proceso donde la información visual se sitúa por encima de las demás y esta información es transmitida por medio de las nuevas tecnologías en su mayor parte, los estudiantes de arte han de ser educados mediante y para ambas cosas.

## **B7: la importancia del *software* como herramienta de consulta en soporte CD-ROM**

Durante el periodo de 1985 a 1993 hemos visto como las experiencias investigadoras en torno al tema que tratamos están centradas en el uso del *software* principalmente como herramienta de producción.

A partir de 1993 aparece un interés general por los programas de consulta debido, en gran medida, a la estandarización de la tecnología CD-ROM la cual alberga las mismas posibilidades del LVD pero mediante un formato mucho más pequeño y, lo que es más importante, a través de un formato estándar como lo constituye desde 1993 el **disco compacto** más conocido como *compact disc* o CD.

Este pequeño disco, del cual existen millones de copias conteniendo música, puede también reproducir imagen, texto y vídeo de tal manera que ha acabado por convertirse en el formato multimedia por excelencia. En la medida en que un disquete de 1.44 megas no es capaz de almacenar tal cantidad de información y que los LDV se visualizan principalmente mediante monitores de televisión, el CD-ROM brinda a los diseñadores de *software* pedagógico la posibilidad de realizar los primeros programas informáticos como herramienta de consulta.

Neil Stanley argumenta:

“El CD-ROM ofrece un gran potencial de trabajo. Usado en grupo inspira un alto nivel de actividad en los alumnos”.<sup>34</sup>

Uno de los estudios experimentales que ahondan en las posibilidades de los soportes informáticos como sistemas de consulta, es el llevado a cabo coordinado por Hubbard (1995) profesor de Educación en la Universidad de Indiana el cual consistió en transformar un curso general de arte contenido en un libro, en un programa informático de consulta.

El proyecto original partió de la idea de formar artísticamente a los alumnos del campus mediante la lectura individualizada de un libro denominado como *Artstrands* el cual contaba con 100 lecciones acompañadas por ilustraciones en blanco y negro (debido a los altos costes de la reproducción de imágenes en color). Los alumnos elegían libremente el tema que querían

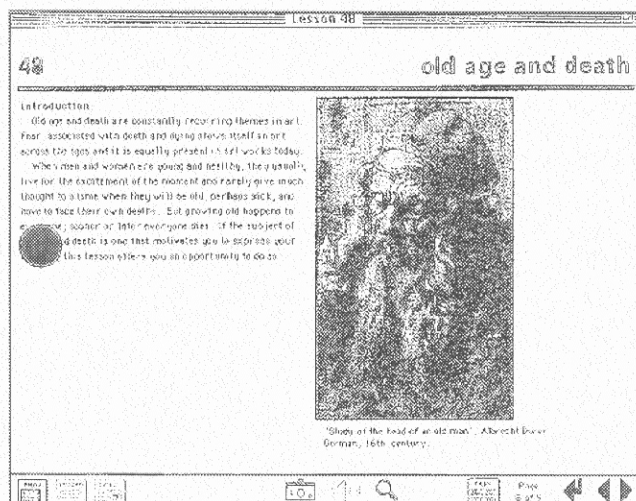
---

<sup>34</sup> STANLEY, N. (1994): “CD-ROM in the Classroom -A report”. *Computer education* .vol. 84. pág. 23

estudiar mediante lecciones denominadas por los creadores como *strands*.<sup>35</sup>

En 1991 los coordinadores de este programa vieron la posibilidad de pasar los contenidos del libro a un soporte informático. La realización técnica del proyecto fue realizada por un grupo de alumnos graduados en la misma escuela en *Tecnología de Sistemas para la Instrucción*.

“El propósito base era usar exactamente el mismo texto del libro de manera que ambas versiones, la impresa en papel y la electrónica pudiesen ser usadas simultáneamente... Se incluyeron muchas más imágenes. Pero las imágenes electrónicas eran en color, no como en las imágenes del libro”.<sup>36</sup>



*Una de las pantallas de Artstrands*

El proyecto se llevó a cabo durante el curso académico 1991-1992 mediante ordenadores Apple interconectados vía red de tal manera que una copia del programa podía ser visualizada por varios estudiantes al mismo tiempo.

En *Artstrands* cada lección estaba subdividida en lecciones interrelacionadas ante las cuales el usuario avanzaba mediante pasos. Cada lección contaba con una pantalla dividida

<sup>35</sup> *Strand* en inglés puede ser traducido por *hilo* o *hebra* en referencia a que cada lección es una especie de *hebra* del gigantesco lienzo de la historia del arte.

<sup>36</sup> HUBBARD, GUY. (1995): "Electronic artstrands: computer deliver of art instruction", *Art Education*, vol. 48, pág. 46



verticalmente en dos situándose a la izquierda el texto y a la derecha una imagen. Dicha imagen, al ser pulsada, dejaba paso a otras imágenes que ilustraban la lección mientras que el texto seguía siendo el mismo.

En la versión electrónica de *Artstrands* aparecía un glosario para poder acceder a los términos alfabéticamente además de la posibilidad de moverse libremente por cada lección de manera que el usuario podía volver continuamente al menú principal. También incluía la posibilidad de ver en una sola pantalla todas las imágenes de una lección así como comunicarse con el profesor o con otro estudiante mediante la opción de *Art mail*.

En este sentido, *Artstrands* fue un proyecto pionero ya que no se limitó en reproducir electrónicamente la posibilidades del papel sino que incorporó mecanismos de aprendizaje multimedia/interactivos así como gran parte de las variables que están resultando de la presente síntesis bibliográfica.

Las respuestas de los estudiantes ante la interacción con el programa fueron muy variadas: la mayoría de ellos hacen referencia a la mejor calidad de las imágenes electrónicas y a la posibilidad de recorrer el programa libremente mientras que otros estudiantes utilizan los dos métodos a la vez.

Hubbard (1995) apunta:

“Algunos alumnos dijeron haber tomado parte en el proyecto por el mero hecho de que podían manejar un ordenador, mientras que otros no quisieron saber nada de la versión electrónica por que se negaban a tener nada que ver con los ordenadores”.<sup>37</sup>

Las conclusiones a las que llegaron Hubbard y su grupo de investigadores fue que las posibilidades de aprendizaje dependía muy significativamente de las actitudes de los alumnos ante las tecnologías educativas.

“ Quizás el mayor obstáculo en la puesta en práctica de métodos electrónicos en la educación es la inercia humana; esto es, la resistencia al cambio. Pero por otro lado los estudiantes descubrieron que pueden tomar el control de sus propia educación artística de manera que el *roll* del profesor pasa a ser

---

<sup>37</sup> Ibidem.

el de un guía y un crítico en vez de un director de las actividades”,<sup>38</sup>

Este descubrimiento pedagógico sienta las bases del tipo de estrategia a seguir en cuanto a la incorporación de las tecnologías educativas en el aula: la información sobre los nuevos medios que fomenten una actitud favorable han de ser elementos previos al empleo de dichos medios.

---

<sup>38</sup> *Ibíd.*

## **B8: los problemas de significación y de lenguaje**

Otras de las variables encontradas en la síntesis bibliográfica es la preocupación por parte de los profesores e investigadores sobre la problemática en la utilización de términos correctos para denominar las herramientas y procedimientos realizados a partir de medios informáticos.

Esta preocupación en cuanto a los términos acaba desembocando en algo mucho más complejo: el problema de la significación de los procedimientos, es decir, si realmente pintar con un ordenador es pintar o es otra cosa.

Una de las principales investigadoras en el tema es Patricia L. Rogers quien trabaja en el departamento de Curriculum e Instrucción en la universidad de Indiana. Rogers trata esta problemática del lenguaje en relación con la introducción del ordenador en el aula de plástica poniendo de relieve el hecho de que los profesores de arte aún dándose cuenta de que pintar con un ordenador no es lo mismo que pintar con acuarela, siguen utilizando términos iguales para dos cosas diferentes.

“ ¿Podemos considerar a estas alturas pintar mediante ordenadores y pintar con pintura como eslabones de una cadena o son actividades totalmente diferentes ejecutadas a través de medios diferentes y que por lo tanto necesitan de una terminología también distinta?” <sup>39</sup>

La pregunta que formula Rogers viene antecedita por un su claro entusiasmo ante las tecnologías educativas:

“El ordenador y sus periféricos en la clase de arte presentan posibilidades únicas para la educación artística.”<sup>40</sup>

Pero, resulta evidente que el lenguaje que utilizamos para crear imágenes por ordenador es una metáfora del lenguaje que utilizamos para crear imágenes en general.

Rogers pone de manifiesto como este problema del lenguaje frustra a muchos de los estudiantes cuando van a trabajar con el ordenador y descubren que por medio de este pueden hacer otras cosas, pero no pintar como están acostumbrados puesto que el ratón nada tiene que ver con el pincel así como la pantalla con el papel o el lienzo.

---

<sup>39</sup> ROGERS, P. (1995): “Towards a language of computer art: When paint isn’t paint” . *Art Education*. Vol. 48. Pág. 22

<sup>40</sup> *Ibíd.* pág. 17

Una serie limitada de investigadores son los primeros que dan el paso en cuanto a la definición de nuevos términos.

Kerry Freedman Introduce el término "*seriation*"<sup>41</sup> para denominar las cantidad de veces que una imagen original puede cambiar, y quedarse así o volver a su estado original, capacidad que como hemos venido viendo es una de las más interesantes que posee el ordenador. Este termino de seriación es propio del medio y resulta mucho mas significativo que decir "bocetear", por poner un ejemplo.

Otro de los términos que Freedman hace evolucionar es "error" por "accidente aprovechable"<sup>42</sup> ya que como vimos anteriormente, uno de los factores que los estudiantes más aprecian del ordenador es la posibilidad de experimentar sin tener miedo a cometer errores ya que estos son fácilmente eliminados. Por lo tanto, la realización de errores entra dentro de una dimensión positiva ante la cual resulta igual de necesario *positivizar* el término.

Estos son algunos de los pocos ejemplos que surgen de la iniciativa propia de los educadores pero que tiene tanto que ampliarse como que aplicarse en el sentido de que realmente los términos que se aplican no son los correctos de lo que surge la necesidad inmediata de producir términos nuevos.

---

<sup>41</sup> FREEDMAN, K.(1991): "Computer graphics, artistic production, and social processes. *Studies in art education*, vol.33. pp. 98-109

<sup>42</sup> "Happy accident" en el original.

## **B9: el concepto de *autoinstrucción***

Junto con los problemas de significación y de lenguaje se puede comprobar cómo durante la segunda década de los noventa las variables empiezan a tomar una dimensión de carácter más conceptual.

Podemos determinar como variable la tendencia que aparece en 1995 y que reivindica el uso de las nuevas tecnologías como base para la reforma de la educación artística.

La principal investigadora en este terreno es Diane Gregory quien apunta desde un principio que estamos asistiendo a un cambio:

“Un cambio que requerirá que todos los aspectos de la sociedad, incluyendo a la comunidad educativa, se transformen a sí mismas y a la forma en que operan.”<sup>43</sup>

Para llevar a cabo esta reforma, Gregory toma como punto de referencia el constructivismo emancipatorio basado fundamentalmente en el concepto de **autoinstrucción** que, como hemos visto, se encuentra en un punto de desarrollo importante a través del uso de las tecnologías educativas.

Gregory pone de manifiesto como en la mayoría de los procesos educativos los alumnos intervienen muy poco y su actuación se reduce a ser meros receptores pasivos de la información.

El constructivismo emancipatorio basado en el concepto de autoinstrucción combate este sistema convirtiendo al alumno en un personaje activo que toma decisiones sobre lo que está aprendiendo.

El proceso de aprendizaje aparece por lo tanto como un proceso individual:

“Los estudiantes tienen que construir su propio conocimiento de forma significativa y personal ... mediante el enfoque constructivista los estudiantes descubren sus propias verdades bajo la guía de un profesor que promueve y alienta el aprendizaje activo en lugar del pasivo.”<sup>44</sup>

Gregory es de la opinión de que las características de las innovaciones tecnológicas constituyen la base idónea para el

---

<sup>43</sup> GREGORY, D. (1995): “Art education reform and interactive integrated media”, *Art education*, 48. Pág. 7

<sup>44</sup> *Ibidem*.pág. 8

desarrollo del constructivismo emancipatorio. Es decir, la educación basada en métodos visuales y por descubrimiento, con materiales multimedia de secuencia no lineal son los ideales para que la autoinstrucción pueda ser llevada a cabo.

“La tecnología que utiliza medios interactivos integrados, constituye la plataforma ideal para el desarrollo de un punto de vista constructivista de la educación que se sustenta en la forma en que los estudiantes procesan la información en lugar de centrarse en la forma en que los profesores deberían presentar la información”,<sup>45</sup>

El concepto de autoinstrucción al hacer que el estudiante tenga en sus manos su capacidad de aprendizaje, cambia el *roll* del profesor que deja de ser la principal fuente de información para convertirse en un guía:

“Cuando los estudiantes y los profesores se convierten en compañeros en el proceso de aprendizaje, a los estudiantes les gusta aprender y a los profesores les gusta enseñar”,<sup>46</sup>

Gregory pone de manifiesto cómo los programas comerciales, desarrollados básicamente para satisfacer las necesidades del mercado, no están considerados como programas para la autoinstrucción en el verdadero sentido del término. Gregory cita algunos como la *National Gallery of Art* desarrollado por Microsoft en 1993, así como *El Louvre* desarrollado en 1994 y alienta a los profesores no sólo a realizar ellos mismos los programas, sino a que los realicen los alumnos bajo su guía.

El fácil manejo al que han llegado las herramientas de programación ha simplificado enormemente este proceso, de tal manera que en muchos centros de EE.UU. es ya una realidad la construcción de materiales multimedia llevada a cabo por los alumnos.

Los profesores que usen materiales interactivos multimedia dentro de un planteamiento constructivista de su trabajo han de tener en cuenta que sus alumnos harán más preguntas, trabajarán de forma más independiente, estarán más motivados, se concentrarán mejor y en general retendrán la información principal más tiempo que por otros medios.

Guy Hubbard, otro de los investigadores centrados en el uso de las tecnologías educativas en la educación artística, realizó por

---

<sup>45</sup> Ibidem. pág. 13

<sup>46</sup> Ibidem.

medio de *Artstrands* una experiencia vinculada a los conceptos de autoinstrucción (como vimos en el apartado anterior) donde lo más señalado por los estudiantes fue la sensación de tomar el control de su propio aprendizaje en comparación con otros medios.





## **B10: la importancia de combinar los métodos tradicionales con los nuevos**

De la misma manera que la primera de las variables detectadas en esta síntesis bibliográfica constituía una llamada de atención por parte de los profesores por unir las ciencias y el arte dentro de la práctica curricular, la variable con la que vamos a cerrar dicha síntesis parte fundamentalmente del mismo objetivo que aquella primera: la importancia que dan los investigadores a mantener en el aula los métodos de enseñanza tradicional y combinarlos con los nuevos.

Alrededor de 1996 vemos cómo aparece repetidamente en los textos de los investigadores un marcado interés por combinar el uso de los materiales tradicionales con los nuevos. Es decir, los profesores se dan cuenta de que los alumnos han de saber manejar tanto los métodos de producción de imágenes tradicionales como los nuevos, así como han de saber usar los métodos de adquisición de información tradicionales como los nuevos, de tal manera que tras la aparición de varias variables centradas en el uso de las nuevas tecnologías en el aula de plástica aparece una nueva: la variable de la combinación de métodos y materiales.

Dentro de esta línea de investigación nos encontramos con el proyecto ECIT (Electronic Compendium of Images and Text), llevado a cabo por la Universidad de Princeton y uno de cuyos subproyectos, el denominado como PIERO, es el resultado de investigar cómo la enseñanza de la historia del arte puede verse modificada a través de la visualización imágenes interactivas en tres dimensiones por medio de un ordenador.

La historiadora del arte Marilyn Aromberg y Kirk Alexander, director del Interactive Computer Graphics Laboratory, son los responsables de este estudio que pretende combinar materiales de un curso académico "normal" con las facilidades brindadas a través de los formatos informáticos.

En el proyecto PIERO concreto, el ordenador ha sido utilizado para mostrar una obra de arte en su correspondiente espacio tridimensional y a una escala.

La obra en concreto ha sido "Leyenda de la Cruz de la Verdad" de Piero della Francesca situada en la iglesia de San Francesco de Arezzo en Italia.

Lo que los investigadores han elegido como objetivo fundamental del proyecto es que, por medio del movimiento y de la tercera

dimensión de las imágenes generadas por ordenador, los alumnos pudiesen saber exactamente cómo, donde y en qué proporción está realizada la pintura tuviesen en vez de tener como único referente una reproducción de la obra en papel.

“Este monumental trabajo artístico es ahora visible en su totalidad ; puede ser estudiado, observado y analizado de la forma más completa en que pudo verse nunca antes”.<sup>47</sup>

El proyecto PIERO, ha de visualizarse a través de una estación de trabajo Silicon Graphics IRIS y ha sido programado en C++. La simulación tridimensional del interior de la iglesia ha sido creada por medio del Auto Cad y tiene como destino un seminario experimental ofertado a los alumnos de historia del arte de la Universidad de Princeton.

El seminario combina el uso de una clase tradicional sobre la vida y la obra de Piero della Francesca con una introducción al uso de imágenes generadas por ordenador, de tal manera que los usos tradicionales de una clase de historia del arte se ven completados con los usos innovadores de las tecnologías educativas produciendo un todo compacto enormemente beneficioso para el estudiante.

Otra de las experiencias surgidas en el entorno de la educación visual es la llevada a cabo por el equipo de diseño gráfico Meta Design (San Francisco) y coordinada por Coupland (1995) para la editorial PWS de Boston en su primera edición multimedia.

Basado en el libro “Experiences In visual thinking”, realizado por el profesor de la Universidad de Standford Robert McKim, *VizAbility* trata de introducir a personas interesadas en el mundo de la imagen conceptos relacionados con la percepción visual. *VizAbility* contiene un CD-ROM interactivo, un libro de texto y de un cuaderno de ejercicios.

Realizado por un sistema de autor, como el Macromedia Director, *VizAbility* pretende ante todo entretener al usuario, introducirle en conceptos abstractos ligados a la percepción pero de una manera práctica.

Lo verdaderamente novedoso de este proyecto de origen comercial han sido, por un lado, sus rápidas aplicaciones en la educación (mundo para el cual no estaba producido) así como, por otro lado, su configuración por medio de tres elementos

---

<sup>47</sup> KIRK,M. Y ARONBERG,L. (1996): *The Piero proyect, teaching art history with interactive three dimensional computer graphics*. <http://mondrian.princeton.edu/piero>: Princeton University

integrados: dos tradicionales como el libro y el cuaderno de ejercicios y uno interactivo como el CD-ROM. Cada uno de los materiales cumple una función que no pueden cumplir los demás y en esta característica radica su eficacia: el CD-ROM no es independiente del libro, sino que lo completa en aspectos tales como la interactividad y el multimedia donde obviamente el papel no tiene mucho que hacer.

Otro de los investigadores que apoyan esta combinación de materiales es Hicks (1993) quien pone de manifiesto que la incursión de las tecnologías educativas en el aula de plástica no ha de producir de manera alguna el cese de la utilización de los métodos tradicionales. Lo que la totalidad de los profesores señala es la necesidad de combinación de las herramientas tradicionales con las nuevas:

“La combinación de elementos tradicionales y de alta tecnología aumenta el potencial de aprendizaje de los estudiantes”.<sup>48</sup>

Hicks pone de manifiesto que resulta claramente perjudicial para los alumnos el rechazo total por las tecnologías educativas así como la utilización en exceso lo que trae con sígo un abandono de los métodos tradicionales. El autor aboga por una posición intermedia.

---

<sup>48</sup> HICKS,J.: (1993): “Technology and aesthetics education: a crucial synthesis”, *Art Education*. vol 46, pág. 45



## 2.4.3 Conclusiones

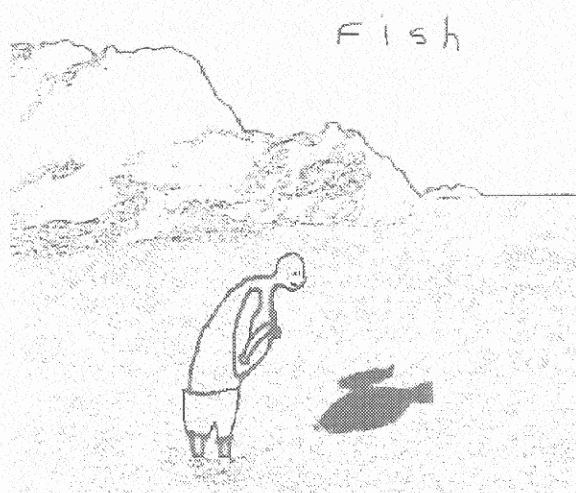
Como conclusiones a este capítulo podríamos destacar que:

1. Los primeros pasos en cuanto a la investigación y desarrollo de las tecnologías educativas han tenido lugar en EE.UU.
2. La educación artística constituye una rama de gran interés dentro de las investigaciones educativas de EE.UU.
3. En consonancia con los dos puntos anteriores, el desarrollo tanto de productos como de actividades relacionadas con la educación artística dentro de una dimensión tecnológica, es considerablemente amplio.
4. La mayoría de estas investigaciones surgen al margen del entorno institucional, es decir, como actividades lideradas desde departamentos universitarios o por agrupaciones educativas de distinta índole.
5. Las variables detectadas en la síntesis bibliográfica constituyen los puntos de mayor interés no sólo en cuanto a las relaciones entre las tecnologías educativas y la educación artística sino en cuanto a las relaciones entre las tecnologías educativas y la enseñanza en general.

Como veremos, los principales requisitos a los que aspirarán los programas de *software* producidos a partir de 1995 serán:

- Gran interactividad (ligada al concepto de autoinstrucción)
- La mayor cantidad de componentes multimedia posibles
- Gran poder de comunicación visual

Es decir, que podemos afirmar que las variables obtenidas de la síntesis bibliográfica en Estados Unidos son las que van a determinar la dirección de la producción del *software* educativo a nivel mundial a partir de 1995.



*Imagen de la aplicación interactiva:  
"The Milk of Human Kindness, An Unpasteurized View"  
Roger Palmer, Center for Research in Arts and Technology  
Universidad de Florida del Sur*

## **2.5 Nuevas Tecnologías y Educación Artística: experiencias más significativas en los países de la UE**

### **2.5.1 Principales fuentes documentales**

La labor de búsqueda, análisis y síntesis de la información relevante sobre el tema se ha iniciado en 1994.

Las fuentes principales documentales consultadas han sido:

- Thesaurus ERIC
- Thesaurus APA
- Revistas especializadas en Educación, Educación Artística, Educación y Nuevas tecnologías y Psicología del Aprendizaje
- Internet

La recogida del material se ha llevado a cabo en:

- Centro Nacional de Investigación y Documentación Educativa (CIDE)
- Mediateca del Departamento de Nuevas Tecnologías del Ministerio de Educación y Cultura
- Biblioteca de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid
- Biblioteca de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Información
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Complutense de Madrid
- Biblioteca del Centro Nacional de Arte Reina Sofía

## **2.5.2 Materiales tecnológicos y educación artística en la Unión Europea**

Las experiencias más significativas que en relación con las tecnologías educativas han tenido lugar en el entorno de la Unión Europea están recogidas en el informe "Comission and European Communities. Education Training Youth. Task Force Human Resources" realizado en Luxemburgo en 1992.

En el año 1992 los países integrantes de la Comunidad Económica Europea eran doce:

- Reino Unido
- Francia
- Alemania
- Holanda
- Luxemburgo
- Bélgica
- Dinamarca
- Irlanda
- Italia
- Portugal
- Grecia
- España

De estos doce países van a ser analizados Reino Unido, Francia, Alemania, Italia, Dinamarca e Irlanda.

España no entra dentro de este apartado puesto que el capítulo siguiente está dedicado por completo a su estudio, y el resto de los países (Holanda, Luxemburgo, Portugal y Grecia) no han sido tratados al no encontrar en sus informes datos relevantes para la presente investigación.

Como veremos a continuación, estas experiencias están englobadas dentro del entorno institucional de los ministerios de educación correspondientes.

En el apartado de introducción al informe "The Added Value of Community Measures" aparece un capítulo dedicado por completo a la implantación del *software* como herramienta educativa. En él se subraya como:



“Los estados miembros de la UE pronto se dieron cuenta de que sin una oferta adecuada de *software* educativo en sus programas nacionales, la introducción de ordenadores en las escuelas sería una inversión pobre”.<sup>49</sup>

Una vez explicitada la importancia del *software*, en un quinto apartado se apunta:

“El *software* específico debe referirse estrechamente al programa y al contexto de la escuela que lo va a utilizar. Este problema, el de la dispersión de los contenidos está más agudizado quizás en las humanidades que en las ciencias”.<sup>50</sup>

En Europa, a diferencia de Estados Unidos, la mayoría de las inversiones para la realización de *software* educativo están destinadas para las asignaturas relacionadas con las ciencias dejando de lado las humanidades en general y la educación artística en particular.

La gran mayoría de los informes sobre las experiencias vinculadas al uso del *software* fueron realizadas en torno a 1992. A partir de este año no es que dichas experimentaciones cesasen sino que, como ocurrirá también con el proyecto Atenea en España, al considerarse consolidada la incorporación de las nuevas tecnologías en la educación precisamente por medio de estos planes la evolución se lleva a cabo de forma natural y por lo tanto las actividades no son recogidas de manera institucional.

---

<sup>49</sup> “Comission and European Communities. Education Training Youth. Task Force Human Resources” realizado en Luxemburgo en 1992.

<sup>50</sup> *Ibídem*

## Reino Unido

Dentro del organismo estatal que organiza las actividades relacionadas con la educación artística en Reino Unido, *The National Council for Educational Technology*, se coordinan la producción de *software* para primaria y secundaria.

El porcentaje de distribución de *software* por materias es el siguiente:

ASIGNATURA	SECUNDARIA	PRIMARIA
Matemáticas	2 %	21 %
Lengua	3 %	20 %
Economía del hogar	3 %	0 %
Historia	5 %	7 %
Geografía	7 %	1 %
Inglés	5 %	1 %
Dramatización	0 %	0 %
Informática	5 %	3 %
Ciencias	9 %	2 %
Tecnología	9 %	6 %
Negocios	5 %	0 %
<b>Arte</b>	1 %	3 %

Como podemos observar, dentro de la educación secundaria la producción de programas de *software* en materias artísticas es realmente poco, un 1 % frente al 9% desarrollado para las asignaturas de ciencias y tecnología o el 7 % en geografía.

En educación primaria, aunque la producción es un poco mayor, el 3 %, no deja de ser escasa.

## Italia

El PNI o “*Piano Nazionale de Informatica*” como en la mayoría de los países de la UE, pone su mayor foco de interés en la educación secundaria.

Durante el curso con mayor índice de producción de *software*, (de 1991 a 1992), el número de escuelas adscritas al plan son las siguientes:

CLÁSICO	PROFESIONAL	TÉCNICO	ARTÍSTICO
970	425	1205	67

De nuevo podemos observar una gran diferencia entre las escuelas de las tres primeras modalidades en comparación con la modalidad de artes.

En la utilización de *software* didáctico realizado en concreto para cada modalidad, la distribución es la siguiente:

TIPO DE ESCUELA	NÚMERO DE ESCUELAS	SOFTWARE DIDÁCTICO
Institutos profesionales	71	54
Institutos técnicos	126	106
Institutos magistrales	37	15
Liceos científicos	45	37
Liceos clásicos	29	15
Liceos Lingüísticos	17	4
<b>Liceos Artísticos</b>	12	7



## Francia

La incorporación de las nuevas tecnologías en el terreno de la educación artística en el sistema educativo francés es aún menor que en Inglaterra e Italia.

La incorporación de títulos en CD-ROM es la siguiente:

**El Mundo. Base de datos histórica, geográfica y política.**

El Mundo. Base de datos económica y social.

Diccionario electrónico Robert.

Electra. Base de datos bibliográfica.

Aprender Inglés.

Mégastat. Base de datos del INSEE y EUROSTAT.

Aves. Enciclopedia de aves de Europa

Bibliografía nacional francesa

Discotext. Recopilación de literatura francesa

Atlas de Francia

Como puede comprobarse, no aparece ni un sólo título que haga referencia a la educación artística ni al área de plástica.

Tan sólo hay alguna referencia aislada en cuanto a la adquisición de *software* de aprendizaje de tareas, en concreto de la compra de programas de edición de gráficos.

## Alemania

En el sistema educativo alemán, nos encontramos con la ausencia total de programas en cuanto a educación artística se refiere:

Asignatura	Programas para PC	Programas para Apple
Educación Básica	168	3
Matemáticas	122	14
Ciencias/Técnica	116	20
Ciencias Sociales y Políticas	96	12
Alemán	92	5
Inglés	90	6
Francés	48	3
Latín	12	0
<b>Español</b>	12	1

## Dinamarca

En Dinamarca, cuando en 1991 el Ministerio de Educación presenta las seis áreas que serán las más beneficiadas por el plan de informática educativa, una de ellas resulta ser la educación artística.

El total de estas áreas son:

### **Lenguaje visual y comunicación: en el taller del artista**

Los principales puntos de vista del mundo: las religiones

Internacionalización: la civilización danesa

Aprender a ser un adulto: aprender a vivir

Las imágenes como códigos lingüísticos

**El concepto de multimedia en la instrucción**



**Irlanda**

En Irlanda también encontramos *software* destinado a la educación artística, aunque en menor medida que el resto de las materias del curriculum.

<b>Programación</b>	<b>96 %</b>
Procesadores de texto	59 %
Bases de datos	49 %
Spreadsheets (traducir)	45 %
Historia de los ordenadores	43 %
Los ordenadores y la sociedad	33 %
Arquitectura de los ordenadores	20 %
Edición de gráficos	14 %
Keyborading (traducir)	7 %
Negocios	5 %
Comunicaciones	3 %
Control	3 %
<b>Publicidad</b>	<b>1 %</b>

## 2.5.3 Conclusiones

Como conclusiones a este capítulo podríamos decir:

1. La investigación y desarrollo de *software* educativo destinado a la educación artística en la UE no parte ni de departamentos universitarios ni de investigadores autónomos, sino de las políticas educativas de los estados participantes.
2. La educación artística se perfila como una rama de poco interés para las políticas educativas de los países de la UE.
3. El *software* producido para actividades educativas tiene como principales objetivos las asignaturas relacionada con la ciencias.
4. El *software* producido para actividades educativas tiene como principal objetivo la educación secundaria frente a la primaria.
5. La diferencia con respecto al mismo desarrollo de productos y experiencias con respecto a EE.UU. es abrumadora.





## **2.6 Nuevas Tecnologías y Educación Artística: experiencias más significativas en España**

### **2.6.1 Principales fuentes documentales**

La labor de búsqueda, análisis y síntesis de la información relevante sobre el tema se ha iniciado a partir de 1994.

Las fuentes documentales principales consultadas han sido:

- Thesaurus ERIC
- Thesaurus APA
- Revistas especializadas en Educación, Educación Artística, Educación y Nuevas tecnologías y Psicología del Aprendizaje
- Base de datos EXPER
- Base de datos TESEO
- Internet

La recogida del material se ha llevado a cabo en:

- Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE)
- Mediateca del Departamento de Nuevas Tecnologías del Ministerio de Educación y Cultura
- Biblioteca de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid
- Biblioteca de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Información
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Complutense de Madrid
- Biblioteca del Centro Nacional de Arte Reina Sofía



## 2.6.2 Características del espacio socio-cultural español

Una vez analizadas las investigaciones llevadas a cabo en EEUU así como en los países de la UE sobre el tema que nos ocupa, el siguiente paso va a consistir en analizar aquellas experiencias que han tenido lugar en el espacio socio-cultural español.

Mientras que, como hemos podido observar, en EEUU la mayoría de las investigaciones sobre las nuevas tecnologías en el campo de la educación artística, parten de la voluntad de investigadores particulares (aunque siempre enmarcados en el ámbito de la universidad), en España vamos a encontrar con muy pocas experiencias centradas en dicho campo de estudio y la más importante de ellas estará liderada desde los aparatos del Estado, concretamente desde el Ministerio de Educación.

En España, el desarrollo de las tecnologías educativas tiene su origen dentro la educación formal a partir de la estructuración del **Programa Nacional de las Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación** o **PNTIC**, organismo que ha liderado las investigaciones sobre las consecuencias del reto de la introducción de la informática en la Enseñanza Elemental y Secundaria mediante la puesta en práctica del proyecto Atenea en 1985.

Dentro del proyecto Atenea se han intentado cubrir todas las asignaturas del curriculum pero, como veremos, unas asignaturas son tratadas con mayor profundidad que otras y, en el caso de la asignatura de Educación Plástica y Visual, el desarrollo de aplicaciones al respecto es verdaderamente escaso.

Por todo ello, resulta necesario un repaso de las pocas investigaciones llevadas a cabo a partir de las cuales fomentar una línea de estudio centrada en este campo.

En la delimitación del espacio socio-cultural español no nos referiremos al aspecto geográfico, sino a condicionantes de tipo económico, político y de intereses sociales.

España, el segundo país en extensión en Europa Occidental, ha sufrido en las últimas dos décadas cambios profundos en las estructuras políticas, económicas y sociales que han repercutido como es lógico en la ordenación del sistema educativo.

La transición hasta la aparición de un régimen democrático, la aprobación de la Constitución en 1978, la reestructuración del Estado en autonomías y el ingreso en la Comunidad Económica Europea han sido acontecimientos políticos de extraordinaria importancia para el desarrollo del país en todos los campos, acontecimientos que en modo alguno consiguieron suavizar la enorme crisis económica que se cernía sobre el país.

En la década de los ochenta, todo esto desembocó en un aumento importante del desempleo, una disminución de las tasa de crecimiento y un incremento del déficit exterior mayor que los demás países de la Comunidad.

Como dato importante señalaremos que, mientras que en 1940 la mitad de la población en España tenía como fuente principal de trabajo los recursos agrícolas, en 1986 prácticamente la mitad alcanzaba sus recursos económicos en el sector de los servicios. Esto llevará a que en 1986 tan sólo el 14% de la población activa se dedicase a la agricultura.

Nos encontramos, por lo tanto, con que en la mitad de la década de los ochenta España da el gran salto hacia una sociedad tecnificada y moderna, que no se podrá desprender de los patrones impuestos desde la órbita de los países desarrollados tales como los integrantes de la CEE y EE.UU.

Estos países se encuentran ya inmersos en una evolución mediática, que repercute principalmente en los procesos de trabajo y en las comunicaciones, por medio de un desarrollo acelerado de las nuevas tecnologías.

Los últimos avances se desarrollan fundamentalmente en EE.UU. y Japón, países que disfrutan de las ventajas derivadas de la fabricación propia como condiciones favorables de tipo económico y de distribución. Por el contrario, en España la mayoría de la tecnología punta es importada, lo que influye negativamente en su implantación.

Cuando España se incorpora a esta revolución mediática, el desfase en relación a los países líderes es evidente. Hoy en día, a finales de la década de los noventa y por lo tanto diez años después del despertar español, este retraso, aunque en menor grado, continúa.

Por lo tanto, en líneas generales, podemos decir que en la situación en la que se enmarca la investigación nos encontramos con una sociedad que se está recuperando económicamente,

con una situación política estable y con una sociedad cada vez más tecnificada pero que continúa retrasada con respecto a otros países de la UE y EE.UU.

Dentro de este paradigma general veremos cómo la importancia de la tecnificación de la sociedad es cada vez mayor, por lo que los aparatos del estado van a decidir investigar en sus aplicaciones educativas.



## 2.6.3 El proyecto Atenea

Como hemos podido observar en el apartado anterior, en los primeros años de la década de los ochenta España está en pleno proceso de modernización y de recuperación económica.

Desde todos los estamentos sociales surge la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías a la vida diaria. En este clima de progreso e innovación a todos los niveles es cuando tiene lugar el nacimiento del proyecto Atenea (concretamente en 1985), primera investigación sobre las consecuencias del reto de la introducción de la informática en la enseñanza Elemental y Secundaria en España.

A pesar de todo y como ya sabemos, 1985 es una fecha tardía para la puesta en práctica de estas investigaciones teniendo en cuenta que en otros países del ámbito de EE.UU y el UE, las experiencias comienzan mucho antes, concretamente en la década de los años sesenta.

Aunque en el proyecto Atenea no son analizadas en profundidad las relaciones entre nuevas tecnologías y educación artística, resulta imprescindible analizar brevemente los objetivos y desarrollo del proyecto en cuanto que es el único estudio riguroso sobre nuevas tecnologías y educación realizado en España.

El Proyecto Atenea cuenta con tres etapas:

- La primera etapa abarca los cursos 1986-87, 1987-88 y 1988-89 y es denominada como la fase experimental
- La segunda etapa o fase de evolución abarca los cursos 1989-90
- La tercera etapa o fase de extensión abarca los cursos 1990-91 y 1991-92

A partir de esta fecha se considera consolidada la introducción de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo, por lo que el proyecto Atenea continúa su desarrollo de forma natural.

## **Orígenes del proyecto Atenea (Primera etapa o fase experimental 1986-1989)**

Los orígenes del proyecto Atenea hay que situarlos en el entusiasmo y la voluntad de superación de un grupo de profesores que en el comienzo de la década de los ochenta se dieron cuenta de la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías en el ámbito escolar.

Estos docentes autodidactas y pioneros fueron los responsables de diseñar los primeros equipos pedagógicos del proyecto Atenea así como de la introducción de los primeros ordenadores en los centros educativos españoles.

Desde el primer momento contaron con la ayuda y el apoyo del Ministerio de Educación y Ciencia, quien en los Institutos de Bachillerato estableció la opción de cursar la asignatura "Enseñanzas y Actividades Técnico Profesionales", así como creó vías para adquisición de *hardware* en los centros de Formación Profesional y en los de Educación General Básica.

En 1983, dos organismos estatales sin competencia directa en materias educativas como son el Ministerio de Industria y Energía, así como el centro de Procesos de Datos del Ministerio de Educación y Ciencia, deciden tras varias reuniones la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías en la educación.

En Abril de 1985 se da por terminado el documento que contiene la propuesta surgida de las conversaciones de 1983. Este documento se titula:

"Proyecto Atenea. Una propuesta para la integración racional de las nuevas tecnologías de la información en la enseñanza básica y media".

El Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación se configura como un programa unificado en Enero de 1987. A partir de entonces cuenta con presupuestos propios y es tan sólo dependiente de la Secretaría de Estado responsable a su vez de la Reforma Educativa.

Junto con el proyecto Atenea comienza el programa Mercurio, centrado en el desarrollo de las nuevas tecnologías audiovisuales, especialmente del vídeo.

Todos estos proyectos fueron puestos en práctica en las 28 provincias gestionadas directamente por el Ministerio.



Las comunidades que no formaban parte del territorio MEC, llevaron a cabo de forma autónoma la introducción de las nuevas tecnologías en el aula con los siguientes proyectos:

<b>Andalucía</b>	<b>Plan Azahara XXI</b>
Canarias	Proyecto Ábaco
Cataluña	Programa de Informática Educativa
Galicia	Programa Abrante y Estrela
País Vasco	Plan Vasco de Informática Educativa
Valencia	Programa de Informática a L'Ensenyament

## Objetivos y líneas de actuación

Los objetivos concretos así como las diferentes líneas de acción organizadas en los niveles educativos correspondientes se publicaron en julio de 1988 en el documento "Proyectos Atenea y Mercurio. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación"

El objetivo principal del proyecto Atenea era:

"La introducción gradual y sistemática de los ordenadores en los centros de Educación General Básica y Enseñanzas medias, en un contexto innovador y experimental".<sup>51</sup>

Los objetivos operativos fueron:

1. Reflexionar sobre los currículos de las distintas asignaturas y analizarlos desde la perspectiva de las nuevas tecnologías de la información para definir cómo pueden integrarse dichas tecnologías en el aula.
2. Desarrollar materiales didácticos para experimentar las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de la información en los procesos de enseñanza/aprendizaje.
3. Usar las nuevas tecnologías de la información como recursos para mejorar la calidad de la enseñanza en las distintas áreas de conocimiento y sus aspectos interdisciplinares.
4. Potenciar el uso de los ordenadores para la creación de nuevos contextos autónomos de aprendizaje individual y

<sup>51</sup> VVAA (1991): *Proyecto Atenea: informe de evaluación*. MEC. pág. 16

grupal y para el desarrollo de la creatividad, la autoestima y los procesos de pensamiento en los alumnos.

**5.** Explorar la utilidad de las nuevas tecnologías de la información para la educación de alumnos con necesidades especiales.

Todos estos objetivos se centran en el ciclo superior de Enseñanza General Básica y en las Enseñanzas Medias.

Las principales líneas de acción fueron:

- 1.** Desarrollo de programas y materiales que integrasen las nuevas tecnologías como modo didáctico en el currículo de las enseñanzas no universitarias.
- 2.** Dotación progresiva de equipos informáticos.
- 3.** Introducción de estos medios propiciando un contexto innovador.
- 4.** Creación de infraestructuras materiales y humanas que posibiliten la generación de nuevos materiales, la formación continua, la reflexión pedagógica y didáctica sobre la integración curricular de los medios y la sucesiva incorporación de centros escolares a estas actividades.
- 5.** Análisis de las repercusiones que tiene la integración de las tecnologías en el currículo, en la organización y en el funcionamiento de los centros escolares.
- 6.** Desarrollo de las acciones pertinentes para la integración de estas actividades, infraestructuras, necesidades y soluciones en el marco de las decisiones relativas al sistema educativo en general. Es decir, preparar los cauces para la institucionalización.

Para el desarrollo de la primera línea de actuación se firma un convenio con el Ministerio de Industria para impulsar el desarrollo de las empresas productoras de *software* educativo en España. Acompañando a las anteriores líneas de carácter más general, se establecen otras de carácter más operativo:

- 1.** Se consideró necesario un seguimiento permanente de la evolución del proyecto, para lo que se constituyó la Comisión de Seguimiento y Coordinación del proyecto

Atenea, presidida por el Secretario General de Educación e integrada por los Subdirectores Generales de Bachillerato, de Educación General Básica, de Perfeccionamiento del Profesorado, de Organización y Automoción y el Director del Centro Nacional de Investigación y Documentación Educativa.

**2.** Se consideró fundamental proporcionar un apoyo constante a las experiencias en centros escolares función que también cubrió el Gabinete de Seguimiento.

**3.** Se definió la figura del profesor-monitor para poder llevar a cabo el proyecto en cada centro. Esta figura consistía en un profesor de Enseñanza General Básica o de Enseñanzas Medias dedicado a tiempo completo y adscrito al centro de profesores. Para cubrir las necesidades de formación y trabajo en el aula se desarrollan una serie de publicaciones distribuidas entre los integrantes del proyecto. Algunas de estas publicaciones fueron:

- “Curso de Introducción a las Nuevas Tecnologías de la Información en la Educación” (veinticuatro fascículos).
- Propuestas de Trabajo para la Integración Curricular de las Nuevas Tecnologías de la Información en la Educación (Dos volúmenes para Enseñanzas Medias y uno para Educación General Básica acompañados por *software* ).
- “El Ordenador en las aulas” (vídeo).
- “El reto de la Tecnología” (vídeo).
- “Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación” (vídeo).

**4.** Se funda una mediateca de ámbito público para consultar los materiales tecnológicos existentes.

## **Ámbitos de actuación**

Desde el punto de vista geográfico, el proyecto se aplica en las 26 provincias de las 11 comunidades autónomas que el Ministerio de Educación gestionaba directamente en 1985, además de Ceuta y Melilla.

El proyecto Atenea opera sobre centros públicos de niveles anteriores al universitario.

Quedan por lo tanto fuera de la acción del proyecto las seis comunidades autónomas con plenas competencias en educación, los centros concertados y privados así como otros organismos educativos cubiertos por otros planes.

## **El proceso de equipación de *hardware***

Desde un primer momento se optó por la adquisición de equipos PC compatibles con monitores en color y capacidades gráficas, ratón e impresora matricial y dos unidades de disco. Sólo el 10 % de los equipos procedía de empresas españolas.

La dotación inicial a un centro consistía en cinco microordenadores y una impresora por centro para pasar a ser más tarde de 10 ordenadores por centro, lo que en 1989 llegó a la cifra de 5029 ordenadores. Durante la fase experimental se elevó esa cifra hasta 7129.

## **El proceso de equipamiento de *software***

El sistema operativo elegido para Atenea tenía que estar en lógica relación con el sistema de *hardware* adquirido, que en este caso era compatible por lo que se optó por MS-DOS.

En cuanto a los lenguajes de programación con los que debía de contar el profesorado para la realización de los primeros programas, se optó por Logo, Basic y Pascal, el paquete integrado por Open Access y el lenguaje de autor Pilot.

En cuanto a *software* de aplicación, la circunstancia más real de la que participó el proyecto Atenea en sus primeros pasos de andadura era la carencia "prácticamente absoluta" de *software* educativo.

En 1986 la existencia de *software* educativo en España dejaba mucho que desear: la producción española era básicamente ninguna y la oferta de productos extranjeros era muy escasa.

Debido a esto, el Ministerio de Educación y Ciencia junto con el Ministerio de Industria y Energía y el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), firmaron un convenio para hacer posible la financiación de *software* educativo.

Este convenio realizó tres convocatorias para la selección de materiales innovadores, dirigidos fundamentalmente hacia empresas y universidades.

Este organismo también puso en práctica la convocatoria de los premios CIDE cuyo objetivo es premiar el *software* de calidad realizado por profesores de diversas etapas educativas. Durante los primeros años del proyecto se realizaron 44 programas.



## **Segunda etapa o fase experimental (1989-90)**

Durante esta segunda etapa el cambio más significativo lo constituye lo denominado como la Resolución de Apoyo a la Experimentación en los Centros.

A partir de dicha resolución se procura “experimentar modos de integración de las nuevas tecnologías de la información en las distintas asignaturas y en un contexto innovador, lo que reclama un tipo de experimentación de aula, aplicada, participativa, dirigida a la práctica cotidiana y extrayendo conclusiones generalizables; por otro, la necesidad de obtener conclusiones que incrementen el conocimiento básico sobre el binomio nuevas tecnologías de la información y educación, lo que exige un tipo de experimentación más cercano ala investigación básica. Este análisis trajo como consecuencia la distinción entre la experimentación general y la selectiva.”<sup>52</sup>

Podemos decir que la segunda parte del proyecto Atenea deja de interesarse únicamente por problemas como la dotación de los centros o la formación del profesorado, para ver qué es lo que ocurre a partir de los materiales y la formación empleados.

La resolución anteriormente citada incentiva la investigación en el aula con fines pedagógicos concretos por medio de un premio en metálico para los profesores del equipo pedagógico, premio en equipos para el centro escolar, y la financiación de un grupo de trabajo posterior a la obtención del premio.

Para fomentar el intercambio de información entre los integrantes del proyecto y a modo de memoria documental, se crea la Base de Datos de Experiencias Educativas EXPER.

Durante este periodo se diseñan una serie de **planes específicos paralelos a Atenea: el primero de ellos aborda la atención a alumnos con necesidades especiales y el segundo, la introducción de las nuevas tecnologías en las escuelas de enseñanzas artísticas**, teniendo en cuenta las peculiaridades propias de estos centros.

A partir del Plan Marco de Formación Permanente del Profesorado se incluye en cada centro un asesor de formación en medios informáticos, supliendo así la figura del profesor-monitor.

---

<sup>52</sup> Ibídem. pág. 73. pág.40

Se puede considerar como el final de esta segunda fase la regulación orgánica de los Servicios Centrales del programa de Nuevas Tecnologías, en Noviembre de 1989.

Como resumen podría decirse que durante esta etapa se consolidan las infraestructuras creadas.



### **Tercera etapa o fase de extensión o generalización (1990-1992)**

Durante esta última etapa se integran aún más centros educativos al proyecto, lo que desemboca en un proceso de descentralización de las responsabilidades asumidas por los servicios educativos centrales al crearse la figura del coordinador provincial del Proyecto.

Se pretenden tres objetivos fundamentales durante esta última etapa:

1. Hacer llegar los logros alcanzados a lo largo del proceso a todos los centros educativos que se determine.
2. Proporcionar un apoyo actualizado y permanente a los centros en la implantación de aprendizajes basados en las nuevas tecnologías de la información en el marco del sistema educativo definido por la nueva ley.
3. Proporcionar soporte para la creación, el desarrollo y la evaluación de aplicaciones educativas de las tecnologías de la información y de la comunicación acordes a la evolución tecnológica y las transformaciones del mundo educativo.

### **Principales resultados del proyecto Atenea**

Los logros obtenidos a partir de la implantación y el desarrollo del proyecto Atenea en todas sus fases podría resumirse en cuatro puntos:

1. El proyecto Atenea ha sido el mayor impulsor de la producción de *software* educativo en España.

Se partió prácticamente desde cero; a lo que hay que sumarle que el proceso de desarrollo de *software* no fue sencillo debido, por un lado, a que a las empresas productoras les faltaba conocimiento sobre aplicaciones educativas y a que, por otro lado, el desarrollo de *software* de calidad es largo (de 18 meses a 2 años según estimaciones de Atenea).

Cuando en Octubre de 1990 se registra la realización de un total de 63 programas, se observan grandes limitaciones en



la integración del *software* a nivel curricular de tal manera que

“La provisión de *software* como instrumento potente de cambio curricular y metodológico no ha alcanzado mediante el proyecto los efectos deseados”<sup>53</sup>

**2.** El proyecto Atenea ha sido el mayor impulsor de la formación del profesorado en la vertiente de las tecnologías educativas en España. La consideración del profesorado como agente de cambio ha sido fundamental para el correcto desarrollo del proyecto.

**3.** El proyecto Atenea funda la base EXPER que, aunque de escasa utilización, es el primer recurso experimental con el que cuentan los docentes españoles para intercambio de experiencias.

**4.** El mayor éxito de implantación de Atenea ha sido su influencia en el diseño de la propuesta del Diseño Curricular Base incluido en el proceso de la Reforma. Es decir, el verdadero enfoque del proyecto, incidir en los procesos de enseñanza aprendizaje, tuvo una aplicación concreta cuando en la propuesta del Diseño Curricular Base se recogen referencias constantes a las nuevas tecnologías en todas las etapas educativas.

La implantación de la LOGSE (Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo) donde las tecnologías educativas cobran un papel de suma importancia, puede considerarse por lo tanto como la ultimación del éxito del proyecto Atenea.

Aunque los dos puntos que han presentado más problemas han sido la producción y desarrollo de *software* educativo así como su plena integración en el curriculum y la difusión de las experiencias llevadas a cabo, podríamos decir que los objetivos del proyecto se han cumplido a nivel general.

---

<sup>53</sup> *Ibíd*em

## 2.6.4 Las Enseñanzas Artísticas en Atenea

Antes de empezar a analizar concretamente los contenidos artísticos en Atenea, hay que explicar que además de existir el plan general existieron una serie de planes específicos entre los que se encontraba el correspondiente a las enseñanzas artísticas.

Estos planes específicos eran:

- *Plan Telemático para la Enseñanza y el Aprendizaje (PLATEA):*  
Este plan está dedicado a la realización y uso de una red Telefónica Conmutada y a la creación de un Centro de Servicios Videotex.
- *Plan para la Educación Especial:*  
En colaboración con el Centro Nacional de Recursos para la Educación Especial.
- *EPA:*  
Plan para la Enseñanza Permanente de Adultos
- *Plan para la Enseñanza de la Música Asistida por Ordenador*
- *Plan para el Desarrollo de Laboratorios Asistidos por Ordenador en Física, Química y Biología*
- *Plan para la creación de una Mediateca*
- ***Plan para el Desarrollo de las Enseñanzas Artísticas:***  
**El objetivo de este plan es la introducción de las tecnologías educativas en las Escuelas de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos**

Como podemos observar, una vez más las enseñanzas artísticas en relación con la plástica así como la música se apartan de la incorporación general del curriculum para tratarse por si solas, por medio de planes propios que las separan del resto de los contenidos generales.



## **Experiencias más significativas en las Escuelas de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos**

Las enseñanzas artísticas dentro del conjunto de las enseñanzas medias no han tenido un peso específico dentro de la educación impartida en los institutos hasta el año 1984, a partir del cual se inaugura la fase experimental de desarrollo de una nueva asignatura denominada como **Área Visual y Plástica**.

Hasta entonces, la educación artística prácticamente no ha tenido lugar dentro de los institutos de enseñanzas medias puesto la única asignatura que se acercaba medianamente a dichos contenidos era la de asignatura de Dibujo, donde el objetivo fundamental era la enseñanza del Dibujo Técnico.

A partir de 1984, se pone en marcha la fase experimental de esta nueva asignatura que se establece formalmente seis años más tarde, en 1990 a través de la LOGSE y cuya fase de desarrollo ha terminado en 1996.

Queda comprobado con esto la poca importancia que han tenido las enseñanzas artísticas hasta la implantación de la LOGSE en los Institutos. Los interesados en adquirir conocimientos artísticos homologados tenían que acudir a las Escuelas de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos, únicos centros de enseñanzas medias donde se podía adquirir este tipo de formación dentro del entorno institucional.

Es por esto por lo que las actividades relacionadas con la educación artística del proyecto Atenea, tienen su foco de desarrollo principal no dentro de los institutos de enseñanzas medias, sino en las Escuelas de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos.

Esto no quiere decir que los institutos no desarrollasen actividades que relacionasen las nuevas tecnologías y la educación artística pero, sin olvidar que hasta 1996 el Área Visual y Plástica estaba en su fase experimental, las pocas experiencias llevadas a cabo o están vinculadas con el dibujo técnico o son de relevancia relativa (por ejemplo, el diseño de una felicitación navideña donde la experiencia implica a un profesor con dos alumnos en el Colegio Público Doctor Castroviejo de Logroño. Experiencia encontrada en la base de datos Exper).

El *software* que pone Atenea a disposición de estos centros es fundamentalmente *software* de aprendizaje de tareas.

Como sabemos, este tipo de *software* no es en el que está centrada esta investigación, pero en el siguiente apartado van a relatarse una serie de experiencias llevadas a cabo con él, debido a que son las únicas experiencias en cuanto a educación artística se refiere llevadas a cabo dentro del proyecto Atenea.

De todas las Escuelas de Arte y Oficios Artísticos las que llevaron a cabo las experiencias más relevantes en cuanto a incorporación de *software* de aprendizaje de tareas fueron las de: Segovia, Talavera, Logroño, Caravaca de la Cruz y la Escuela de Cerámica de Madrid durante el curso 1990-91 que van a ser las analizadas a continuación.

El resto de las escuelas también llevó a cabo experiencias de este tipo que, o bien no fueron tan exitosas como las que aquí se presentan, o no fueron recogidas textualni gráficamente.

### **Escuela de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos de Segovia**

Las tres experiencias llevadas a cabo en esta escuela tienen su desarrollo en dos asignaturas concretas: Dibujo Técnico y Color.

En ambos casos, debido al completo desconocimiento por parte del alumnado en cuanto a informática se refiere, se imparten en primer lugar unos cursos introductorios al manejo del ordenador y, una vez visto esto, al programa de dibujo Autocad.

En la asignatura de Dibujo Técnico, lo que se pretende mediante la utilización del *software* es facilitar la realización de los ejercicios prácticos. Para ello se diseñan cinco unidades didácticas a partir del uso del ordenador:

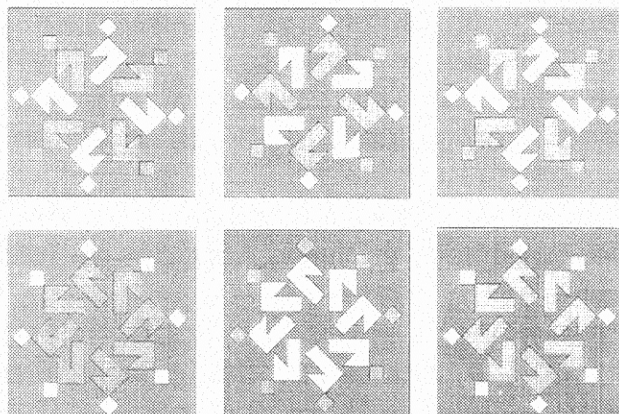
- Dibujo de Curvas
- Dibujo de Figuras Geométricas Planas
- Dibujo de Rayados
- Dibujo de Tramas
- Métodos de Almacenaje de Dibujos y Utilización de Plotter

La asignatura de Color tiene dos objetivos fundamentales: tratar por un lado la materia desde su aspecto expresivo y armónico y por otro lado, tratar las técnicas de aplicación del color más comunes.

Esta experiencia comienza con la realización de varios bocetos a lápiz, a partir de los cuales el alumno elige uno. Se copian las líneas de contorno de la figura elegida en el ordenador que

posteriormente se rellenan con diferentes colores y sombreados hasta dar con la composición deseada.

Mediante la utilización del *software* el alumno consigue aprender a la vez conceptos que antes tenía que aprender por separado tales como el uso las técnicas de mezcla del color o como las nociones de armonía, gama etc.



*Ejercicio de color realizado por ordenador en la escuela de Artes y Oficios de Segovia*

Por otro lado, el alumno comprueba como este es el medio idóneo para relacionar los colores entre sí hasta alcanzar la composición correcta en vez de utilizar los medios tradicionales que precisan multitud de bocetos hechos a mano.

Todas estas nociones se aprenden de manera teórica y práctica a la vez aprovechando los beneficios del aprendizaje por descubrimiento.

El profesor que coordinó esta experiencia, Francisco Lorenzo Tradón, apunta en la memoria de la experiencia:

“ La aportación más interesante de utilización del trazador como técnica para el estudio del color es que de un mismo ejercicio se pueden obtener nuevas versiones con sólo cambiar una, dos o todas las plumas por otras de distintos colores o, simplemente intercambiarlas entre sí. Esto permite al alumno ver los efectos que produce en una composición la introducción de un nuevo color o de una gama distinta. Permite también ver lo que ocurre cuando se cambia el

orden de colocación de los colores o las proporciones con que intervienen en una misma composición”.<sup>54</sup>

Como se puede observar, la posibilidad combinatoria es una de las más valoradas por los docentes.

La tercera experiencia también vinculada con el Dibujo Técnico, consiste en solucionar por medio del ordenador los problemas que presenta al alumno el dibujo geométrico: paralelismo, perpendicularidad, tangencias de rectas y curvas, trazado de polígonos etc. En una segunda fase se realizaron figuras geométricas complejas a partir de lo aprendido en la primera fase.

### **Escuela de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos de Talavera de la Reina**

Las dos experiencias llevadas a cabo en esta escuela tienen su desarrollo en las asignaturas de Teoría y Práctica del Diseño y Alfarería.

En la primera de ellas lo que se pretendía era favorecer los procesos de configuración formal y descripción técnica de objetos así como desarrollar la imaginación y la visión espacial de los alumnos; para ello se utiliza el programa Deluxe Paint.

Uno de los trabajos más interesantes en cuanto a su originalidad en la asignatura de Teoría y Práctica del Diseño es el llevado a cabo en la obtención de patrones para azulejos con motivos de la lacería que, una vez diseñados con el ordenador, puedan posteriormente ser reproducidos por sistemas de impresión serigráficos o por las técnicas tradicionales de decoración cerámica. En este sentido, el equipo de profesores aprovechó una de las características didácticas más importantes del ordenador: su transversalidad de tal manera que la misma herramienta soluciona problemas en la clase de Diseño así como en la clase de Alfarería.

En la asignatura de Alfarería el objetivo consiste en abordar la creación de formas de revolución desde un punto de vista diferente al tradicional. En concreto se persiguen dos objetivos: estimular la fase de diseño de formas de revolución para la posterior aplicación de esta experiencia por medio de un sistema gráfico informatizado hasta la materialización de todo el proceso en el torno de alfarero.

---

<sup>54</sup> VVAA (1993): *El ordenador en las enseñanzas artísticas: 18 experiencias de utilización*. MEC. pág. 14



En ambos casos el ordenador es utilizado muy acertadamente introduciendo las nuevas tecnologías junto con las técnicas de trabajo tradicionales, uniendo lo viejo con lo nuevo, lo manual con lo industrial, las utilidades positivas del ordenador con las utilidades positivas de la serigrafía, la cuerda seca o el torno del alfarero. Vemos como los profesores participan de la variables de la combinación de materiales.

### **Escuela de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos de Logroño**

En esta escuela, además de utilizar las nuevas tecnologías en las asignaturas ya implantadas, se crea un curso específico de Diseño Asistido por Ordenador, así como se aprovecha el uso del ordenador en actividades extra escolares de carácter decorativo.

Dentro de las asignaturas tradicionales, en la asignatura de Talla se llevan a cabo tres proyectos:

- Diseño de un Relieve Modular para su realización en madera
- Diseño de un Mural para su realización en madera
- Diseño de un Bulto Redondo con sentido modular para su realización en escayola.

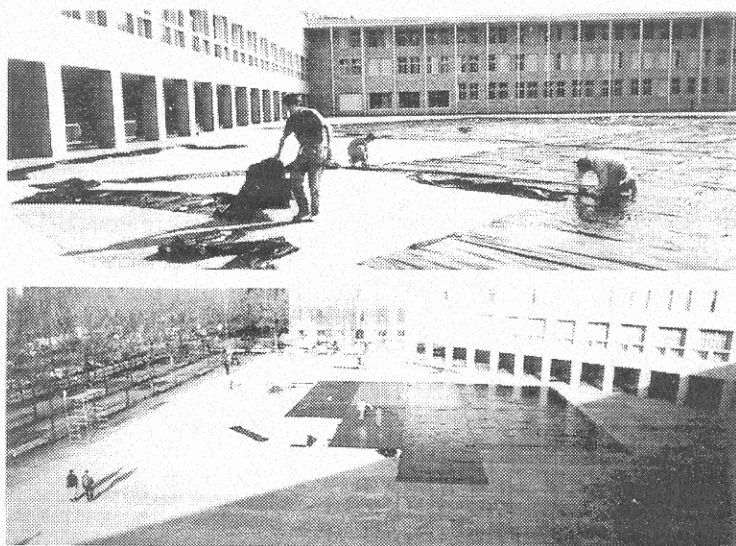
Las herramientas utilizadas son Autocad y Deluxe Paint II y en los tres casos y lo que se pretende fundamentalmente es el análisis y manejo de las aplicaciones informáticas para el diseño del relieve, el mural y el bulto redondo por medio de planos inclinados, cóncavos y convexos para su posterior realización en madera o escayola.

En el curso de Diseño Asistido Por Ordenador el objetivo consiste en la iniciación al diseño tomando como soporte el programa Autocad 10 de tal manera que también se introduce al alumno en la informática como herramienta de trabajo. Los ejercicios consistieron en el diseño de diferentes objetos tales como jarrones, lámparas o grifos.

La actividad extra escolar consistió en la plastificación de la Plaza del Ayuntamiento de Logroño. El ordenador se utiliza, según las palabras de profesor coordinador de esta experiencia, Carlos Rosales:

“...con el fin de planificar el trabajo en cuanto a necesidades de material, medidas y representación gráfica

del proyecto de tal manera que el alumno considere el ordenador como una herramienta más de trabajo”.<sup>55</sup>



*Proyecto de plastificación de la Plaza del Ayuntamiento de Logroño llevada cabo por los alumnos de la Escuela de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos de Logroño, cuyo diseño fue realizado por ordenador*

### **Escuela de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos de Caravaca de la Cruz (Málaga)**

En esta escuela la implantación de las nuevas tecnologías se lleva a cabo desde las asignaturas de Fotografía y Procesos de Reproducción, Forja y Dibujo Artístico.

En Fotografía y Procesos de Reproducción se utiliza el ordenador en la separación de tintas planas para la elaboración de un arte final en un ejercicio de diseño gráfico. La experiencia constata la “rapidez, facilidad y sencillez con la que el programa operaba en el contexto de la propuesta”.

Se utiliza el programa Deluxe Paint II subrayando las ventajas de la aplicación, (sobre todo el uso y creación de lo denominado como máscaras y el uso del color), frente a la realización manual de estas mismas operaciones.

Otra experiencia llevada a cabo en esta asignatura es la de “Digitalización de imágenes capturadas con la cámara de vídeo y su manipulación con el programa de aplicación”.

<sup>55</sup> Ibídem.pág. 53

El objetivo consiste en manipular las imágenes capturadas con cámara de vídeo y convertirlas a ficheros con un tarjeta digitalizadora de manera que puedan ser manipulables con el programa Deluxe Paint II.

En el taller de Forja Artística se utiliza el programa Autocad para la simulación tridimensional de objetos que luego se realizan en hierro.

En la asignatura de Dibujo Artístico se lleva a cabo la experiencia denominada como *Elaboración de Imágenes para Diseño de Tapiz*:

“En una primera fase de consulta, se recogen ideas relacionadas con la composición, el color, etc. en fuentes pictóricas y tapices. Posteriormente nos centramos en el manejo del programa de aplicación: Deluxe Paint II Enhanced. Se estudian sus posibilidades de color y sus texturas, las herramientas de dibujo etc. Se hacen demostraciones de lo que el programa puede realizar mediante ejercicios sencillos. Finalmente cada alumno elabora sus propias imágenes como paso previo a la realización de los tapices”.<sup>56</sup>

Según el profesor coordinador de la experiencia, Luís Izquierdo, los resultados fueron excelentes sobre todo en el uso del color.

### **Escuela de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos de Cerámica de Madrid**

En esta escuela se llevan acabo tres experiencias coordinadas desde las asignaturas de Diseño y Volumen.

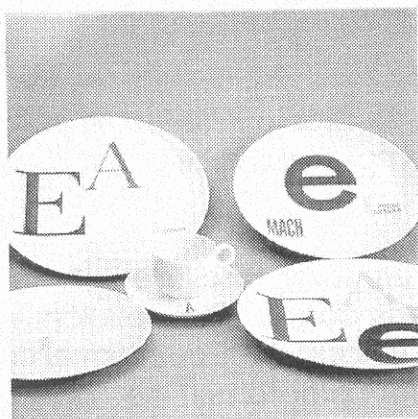
Estas experiencias son:

- Proyecto de Decoración de Azulejos
- Proyecto de Decoración Coordinada de Vajillería
- Proyecto de Creación de Molduras

En las tres lo que se pretende es que el alumno compruebe el uso y las ventajas de las nuevas herramientas de dibujo creando para ello imágenes por medio del programa Deluxe Paint II para luego realizar maquetas tridimensionales en materiales tradicionales como la escayola.

---

<sup>56</sup> Ibídem.pág. 73



*Proyecto de Decoración Coordinada de Vajillería realizado por los alumnos de la escuela de Cerámica de Madrid cuyo diseño fue realizado por ordenador*



## 2.6.4 Otras líneas de investigación

Además de las incluidas en el proyecto Atenea, no son muy numerosas las líneas de investigación centradas en el uso de las tecnologías educativas en la enseñanza artística en España.

Dentro de la base de datos TESEO, la cual recoge tesis doctorales leídas en España desde 1976, se han encontrado algunas relacionadas con el uso de las tecnologías educativas a nivel general, pero no dentro del campo concreto de la enseñanza artística.

Una de ellas titulada **"La simulación como método de innovación educativa"** (Domínguez 1989-90) analiza los sistemas de simulación a nivel general, mientras que la otra, **"La introducción de los sistemas informáticos como dinamizadores de la transformación de la asignatura de Dibujo Técnico"** (Bernabé 1993-94), trata sobre el uso del ordenador como herramienta de desarrollo para el Dibujo Técnico, por lo que ninguna se centra en el tema concreto de la enseñanza artística.

Realmente son muy pocas, los proyectos, estudios o investigaciones que tienen que ver con temas directamente relacionados a la comunicación visual, tales como el color, la forma o la textura y sus relaciones con las tecnologías educativas.

Uno de ellos el denominado como **"Las aplicaciones interactivas en la enseñanza artística"** (Martín Arrillaga 1996) también realizado en la forma de tesis doctoral, constituye una de las primeras investigaciones que aborda el tema de las aplicaciones interactivas en la enseñanza del arte centrándose en el tema concreto de la composición.

Lo más interesante de este proyecto es su parte práctica que consiste en la realización de dos programas: "La composición" y "Comentarios de Arnheim".

Ambas aplicaciones se centran en el análisis de la composición en el terreno de la pintura excluyendo por lo tanto el dibujo, el grabado y la ilustración así como las obras de arte en tres dimensiones como la escultura o la arquitectura además de las imágenes en movimiento.

No son tratados todos los temas referentes a la composición sino cuestiones concretas de organización formal y análisis bidimensional que influyen en el equilibrio dinámico sin tratar otros

aspectos como la perspectiva, el claroscuro, la textura o cuestiones de simbolismo y significación.

La finalidad del proyecto, en palabras del propio autor:

“No es la catalogación de los recursos compositivos, sino mostrar como podrían ser algunos de ellos al ser impartidos a través de aplicaciones interactivas.” <sup>57</sup>

El proyecto está enmarcado dentro del ámbito de la LOGSE a nivel general y a nivel particular centrado en los contenidos del área Visual y Plástica tanto para la ESO como para el Bachillerato Artístico.

### La composición

Este programa fue realizado por el autor cuando éste trabajaba en el entorno del PNTIC, concretamente en la realización de un Paquete de Recursos Tecnológicos. Este material se diseñó como un “arsenal pedagógico” que contenía desde videos y diapositivas hasta libros y disquetes para la introducción de materiales relacionados con las nuevas tecnologías en la dinámica de la escuela.

Cada área del curriculum llegó a publicar su paquete correspondiente excepto el área de plástica.

*La Composición* se basa en 34 pantallas que han de ser visionadas bajo el programa *Gallery*.

Los objetivos de la propuesta eran:

1. Clarificar al alumno el propio concepto de composición mostrándole algunos de los recursos concretos en que se basa.
2. Cotejar la propia habilidad compositiva del alumno con la de pintores reconocidos.

Los ejercicios se plantean en dos niveles distintos:

A partir de estructuras geométricas, buscando coincidencias con los elementos del cuadro. (Ej. 1,2 y 8)

---

<sup>57</sup> ARRILLAGA, J. (1995): *Las aplicaciones interactivas en la enseñanza artística. Análisis y apreciación de la organización compositiva en la pintura*. Facultad de Bellas Artes. Universidad Complutense: Madrid

A partir de una idea original, buscando nuevos contenidos de la expresión compositiva. (Ej. 3,6 y 7)

Para la ejecución del objetivo dos se eligieron los siguientes cuadros:

- “Las musas inquietantes” de Giorgio de Chirico
- “La Venus del Espejo ”de Velázquez
- “Bodegón” de Sánchez Cotán
- “El cuadro del artista” de Van Gogh
- “La tristeza del rey” de Matisse

Tras la puesta en práctica del programa se realizó una encuesta que fue cumplimentada por todos los alumnos de 1º de BUP en la modalidad nocturna del Instituto Puig Adam de Getafe durante dos cursos lectivos (1992 a 1993 y de 1993 a 1994).

La encuesta lo que pretendía era medir la motivación con 14 preguntas cerradas en las que varía el número de respuesta de 2 a 9 opciones y con 6 preguntas abiertas.

Los resultados de la encuesta demostraron una disposición favorable del alumnado hacia el nuevo método de aprendizaje.

### Comentarios de Arnheim

Este programa es definido por el autor como un cuaderno interactivo (no contiene sonido, ni voz en off ni vídeo por lo que no puede considerarse multimedia).

Las imágenes fueron tomadas del programa *Art Gallery* de Microsoft así como el interface, mientras que los contenidos fueron tomados de *Arte y percepción visual* y *El poder del centro* de Rudolf Arnheim. El autor advierte expresamente que tan sólo se ha centrado en explorar las posibilidades de las herramientas de *software* por lo que ha recurrido a otros autores para los contenidos tanto escritos como visuales.

El programa incluye la utilización de un hipertexto con dos tipos de funciones: las palabras en azul incluyen un cuadro explicativo acerca del significado de la palabra en cuestión mientras que las palabras en rosa activan transformaciones gráficas sobre la imagen del cuadro.

El programa se articula por medio de dos recorridos y dos pantallas de ejercicios.

#### Primer recorrido: La agonía en el huerto del Greco

Esta parte del programa cuenta con cinco pantallas.

Por medio de este cuadro Arnheim en su libro "El poder del centro" explica la importancia del centro en la composición manierista. En concreto lo que se pretende es que el alumno comprenda la importancia del centro visual compositivo que puede coincidir o no con el geométrico.

Cuatro palabras que aparecen con fondo rosado activan animaciones relacionadas con los contenidos que se quieren explicar. Todas las animaciones se encadenan mediante la pulsación del botón *ver*, situado en la barra inferior del interface.

Las páginas 4ª y 5ª están dedicadas al tema concreto del peso visual y se explica como este varía según los tonos cálidos o fríos, la cercanía o lejanía, claridad o contraste y las formas compactas o dispersas.

#### Segundo recorrido: La expulsión del templo del Greco

Esta parte del programa cuenta con 10 pantallas.

Aparecen menos animaciones y más textos explicativos sobre todo en cuanto al efecto de los colores en la composición.

#### Pantallas de ejercicios

Aparecen dos pantallas de ejercicios, cada una correspondiente a cada cuadro.

Las opciones son muy variadas y constituyen el recurso pedagógico más valioso del programa. Las actividades que puede realizar el alumno son las siguientes:

- Activar los cuatro ejes principales de la composición
- Activar las secciones áureas de la composición
- Activar las líneas de fuerza (líneas de interconexión entre los objetos principales y secundarios) de la composición



- Manipular y colocar las figuras principales del cuadro
- Trabajar en modo figura o modo abstracto donde se reproduce la estructura compositiva del cuadro de manera geométrica

Habría sido interesante haber llevado a cabo un estudio experimental del producto para valorar su éxito.

Otra de las investigaciones llevadas a cabo en España en el terreno que nos ocupa es el denominado como "**Método hipermedial para el estudio del color**" ( Castellanos,J. Delicado, J. Domínguez,C. Rigo,C. 1994 )

Esta experiencia, liderada por un equipo investigador con sede en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Complutense de Madrid, tiene como objetivo el aprendizaje de las bases teóricas para el uso del color.

El trabajo contempla la utilización de técnicas hipermediales por medio de tres pantallas interactivas que unen el aprendizaje teórico y práctico del color.

Los recursos en los que quieren profundizar los autores son en lo que ellos definen como *hiper libro*:

"El hiperlibro, a diferencia del libro convencional, no tiene comienzo ni final, se puede comenzar a leer desde cualquier página y la cadencia de lectura no ha de ser necesariamente lineal; su topología se halla claramente diferenciada de la asociada a un libro soportado por papel."<sup>58</sup>

La elección inicial para el desarrollo de la experiencia fue la plataforma Macintosh a través del programa Director de Macromedia.

Pantalla 1: En esta primera pantalla se presenta la síntesis aditiva por medio de tres focos de luz coloreada que reproduce los colores primarios. Al ser pulsados por el alumno, se procede la síntesis aditiva que da lugar a los colores secundarios. Al mantener pulsados los tres colores aparece el blanco suma de todos los colores luz.

---

<sup>58</sup> VVAA (1994): "Método hipermedial para el uso del color", *ACM Multimedia*

Pantalla 2: En esta primera pantalla se reproduce la síntesis sustractiva a partir de tres pinceles *impregnados* cada uno de ellos por los colores pigmento.

Pantalla 3. En esta pantalla se reproduce el círculo cromático para que el alumno pueda realizar todas las mezclas posibles además de variar la capacidad de saturación de los colores al aclararlos y oscurecerlos.

La experiencia finaliza con la puesta en práctica del programa por un grupo de alumnos con edades comprendidas entre los doce y los dieciséis años, con resultados verdaderamente alentadores.

## 2.7 Conclusiones

Las conclusiones a las que podríamos llegar una vez analizados los principales documentos en cuanto a las relaciones entre las tecnologías educativas y las enseñanzas artísticas en España, podrían ser:

1. La educación artística se perfila como una rama de poco interés dentro de la política educativa española.
2. Debido a las características económicas del espacio socio-cultural español, España sufre un retraso considerable en la investigación y desarrollo de *software* educativo en general.
3. Debido a las dos cuestiones anteriores, de todas las materias del curriculum, las de contenidos artísticos son las menos investigadas y en las que menos materiales informáticos han sido desarrollados.
4. De entre las pocas investigaciones que existen al respecto, la más importante está enmarcada dentro del entorno institucional, concretamente dentro del grupo de planes específicos pertenecientes al proyecto Atenea.
5. Dentro de dicha investigación, llevada a cabo en diversas Escuelas de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos, lo que principalmente se estudia son las características del *software* de realización de tareas.
6. Dentro de dicha investigación, los resultados que se obtienen son de tipo cuantitativo.



## 2.7 Conclusiones generales al capítulo dos

Una vez analizada la bibliografía existente con respecto a las relaciones entre las tecnologías educativas y la enseñanza artística dentro de los ámbitos más generales de la cuestión, podemos elaborar una serie de conclusiones generales a partir de las cuales articular el resto del programa de la investigación.

1. La incorporación de las nuevas tecnologías en la educación artística resulta un factor de suma importancia que debe de ser llevado a cabo en relación a la incorporación de esas mismas tecnologías en el resto de los diferentes campos educativos.
2. La incorporación de las nuevas tecnologías implica un proceso de innovación en cuanto a la construcción de materiales nuevos que han de ser realizados a partir de las variables detectadas en las síntesis bibliográfica.
3. La utilización de dichos materiales implica un proceso de investigación para evaluar los resultados de dichos materiales en los procesos de enseñanza aprendizaje.
4. Diversos procesos de realización de materiales innovadores así como la puesta en práctica de investigaciones al respecto, han sido llevados a cabo en EEUU de manera generalizada no ocurriendo lo mismo ni con la misma intensidad en el entorno de los países de la UE ni en España.
5. **La conclusión principal que se desprende de todo lo anterior es que resulta necesaria la producción de *software* de consulta de contenidos artísticos, a partir de los cuales evaluar cuantitativamente los resultados de aprendizaje de los alumnos para poder establecer realidades concretas en cuanto las aplicaciones multimedia como alternativa a los métodos tradicionales de educación artística en España.**



**ABRIR CAPÍTULO 3**

